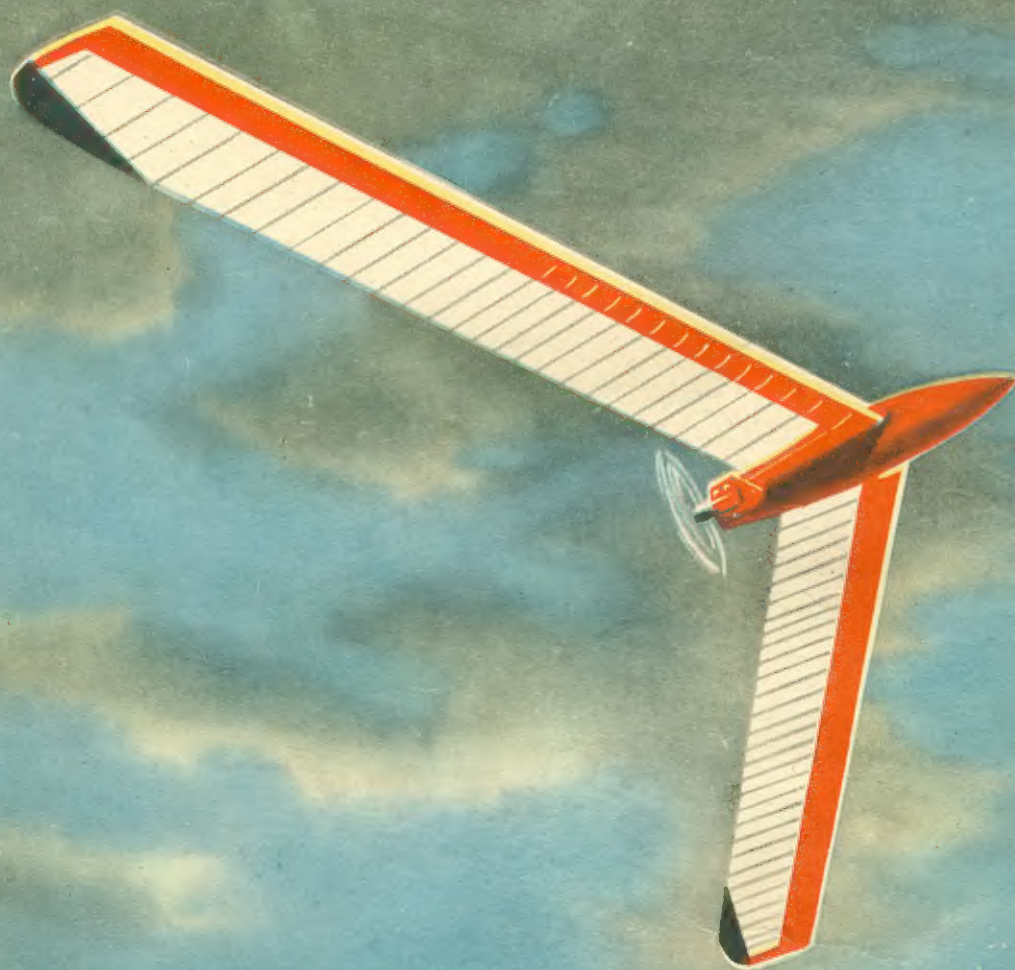
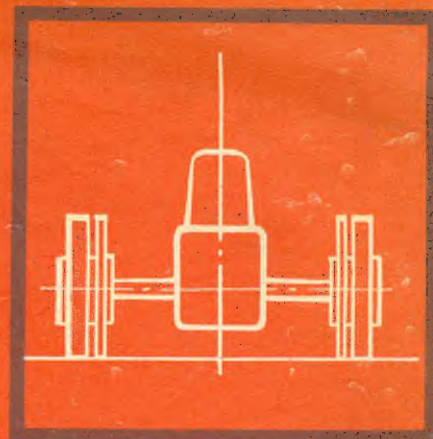
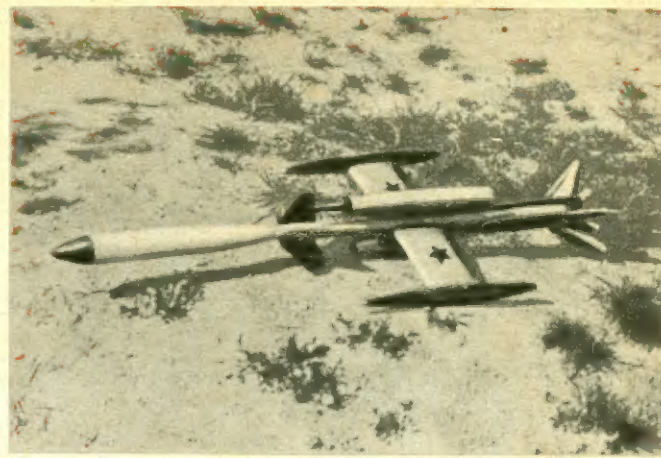
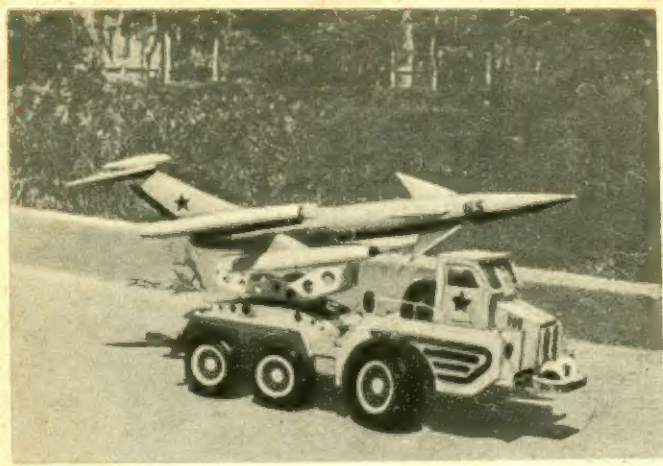


# моделист-<sup>2</sup> конструктор



1966



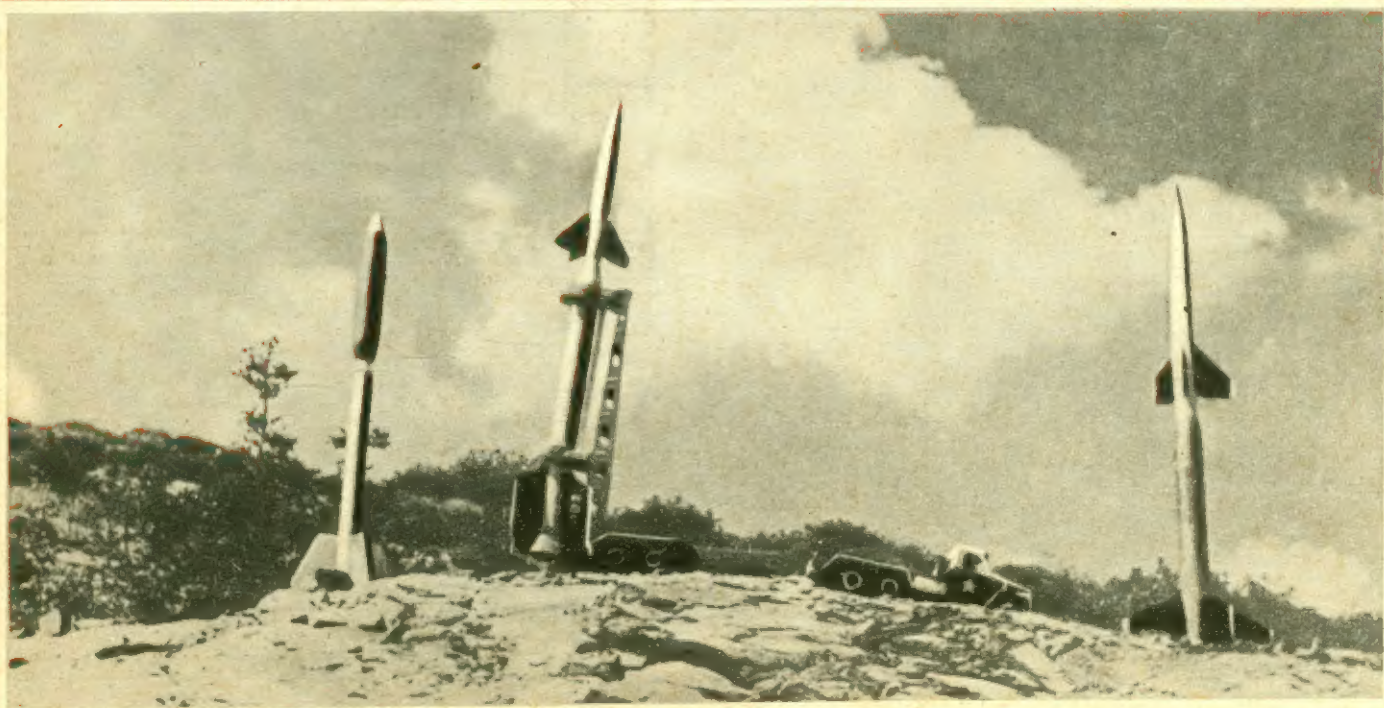


## МОДЕЛИЗМ И ФОТОЛЮБИТЕЛЬСТВО!

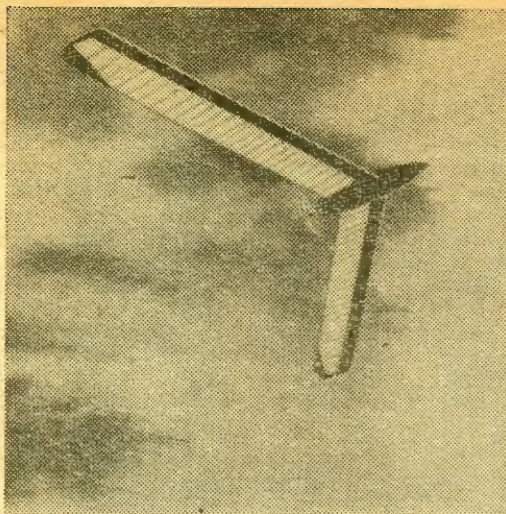
Их чудесное сочетание открывает большие возможности. Посмотрите на эти снимки. Не правда ли, боевые машины выглядят совсем как настоящие? А ведь это только макеты.



Наблюдательность и безошибочное чутье художника помогли Виктору Хорунжему, молодому учителю из Тбилиси, добиться замечательного эффекта. Свои работы он посвящает славной годовщине Советской Армии!







ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ПОПУЛЯРНЫЙ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
ЦК ВЛКСМ ДЛЯ МОЛОДЕЖИ.

# Моделист-конструктор

1966 №2 февраль

Год издания первый

## ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

- |    |   |
|----|---|
| 1  | ЛАВРОВ А. — ЮНЫЕ РАЦИОНАЛИЗАТОРЫ.             |
| 3  | КОЛОДЦЕВ В. — БЫСТРЕЕ ВЕТРА.                  |
| 6  | КРИВОНОСОВ Л. — АЗБУКА СУДОСТРОЕНИЯ.          |
| 9  | ЛЕОНТЬЕВ Е. — ВЕТРЫ, ГАЛСЫ, МАНЕВРЫ.          |
| 11 | ЦЕЛОВАЛЬНИКОВ В. — ЭСМИНЕЦ-РАКЕТОНОСЕЦ.       |
| 16 | ЛЯСНИКОВ В. — БЕЛОКРЫЛАЯ КЛАССА «П».          |
| 20 | ПЕРВАЯ СТУПЕНЬКА В НЕБО.                      |
| 22 | ЕРМАКОВ А. — НОВЫЕ ПРАВИЛА ФАИ.               |
| 24 | СНЕГОХОД.                                     |
| 25 | СУХОВ Е., НОСКОВ В. — «ОСА».                  |
| 30 | «ЛЕТАЮЩЕЕ КРЫЛО».                             |
| 34 | БОБРОВ В. — «ЩЕЛКУНЧИК».                      |
| 36 | КУТУКОВ Л. — МАШИНЫ-МАТЕМАТИКИ (ПРОДОЛЖЕНИЕ). |
| 38 | 34 КОМАНДЫ ПО РАДИО (ПРОДОЛЖЕНИЕ).            |
| 41 | ДЬЯКОВ А. — НА ТРАССЕ — АВТОМОДЕЛИ.           |

## РАЦИОНАЛИЗАТОРЫ ЮНЫЕ

**В**ы, конечно, бывали на ВДНХ? Помните тематическую выставку «Юные техники — народному хозяйству»? На стендах — десятки приборов и машин, сконструированных юными мастерами и помощью взрослых. И даже при беглом осмотре сразу бросается в глаза обилие экспонатов из Марийской АССР. Причем многие приборы, сконструированные ребятами в кружке радиоэлектроники, очень нужны на производстве, в сельском хозяйстве, в школах.

Мы побывали у юных техников Марийской АССР в городе Йошкар-Оле, посмотрели, как они работают. Может быть, и нельзя назвать изобретениями все модели и приборы, которые строят ребята, но в том, что все они оригинальны, сомневаться не приходится. Саша Полевщиков, например, скоро продемонстрирует своим друзьям модель стремительного «автомобиля будущего». С компрессионным моторчиком и пропеллером, он будет вполне достоин своего «взрослого» двойника. Коля Кулалаев заканчивает постройку модели авиолета на воздушной подушке, с корпусом из пенопласта.

В судомodelном кружке тоже стараются не уронить марки своей станции. Казалось бы, что нового можно выдумать в судомodelировании? Поэтому руководитель предложил строить корабли по вкусу: можно на подводных крыльях, можно яхту, атомоход, варяжский дракар. Но Валера Севастьянов захотел строить только свое. А так как большого опыта у него не было, то построил он, конечно, не фантастический корабль XXI века, а обычный глиссер с электромоторчиком. Однако таких глиссеров в кружке еще никто не строил. Выходит, в какой-то мере и он первооткрыватель.

Потом Валера «взялся за фантастику» — решил построить такой корабль, каких вообще никто не строил.

Валера раздобыл фотографии акул всех видов. Ребята целый день рассматривали их, выбирали самую красивую акулу. Длинное вытянутое тело само говорит о скорости. А плавники — как крылья...

Удастся ли сконструировать Валерию судно, подобное тигровой акуле? Ну что ж, время покажет.

Вы спросите: а где же знаменитые радиоэлектроники? Почему ни слова о них? Чтобы познакомиться с кружком радиоэлектроники, надо перейти в другую часть города.

Здесь, как и в любой радиолаборатории, радиоприборы, провода, десятки начатых и неоконченных схем, ряды осциллографов, вольтметров, тестеров и, конечно, приборы, изобретенные ребятами. Мы расскажем только о некоторых из них.

Однажды в «Марийской правде» прозвучало своеобразное «SOS». Работники птицефермы призывали на помощь всех изобретателей республики. Требовалось сконструировать прибор, позволяющий имитировать на птичнике заход солнца. Когда на птицефермах для продления дня стали применять электрический свет, куры стали лучше нестись. Но спать-то им все равно надо! И если сразу погасить свет, то они останутся на полу, не смогут в темноте забраться на насест. Работники птицефермы пробовали применять реостаты, но это не всегда удобно и безопасно. Оказавшись в затруднительном положении, они просили изобретателей построить надежный прибор.



Первыми пришли на помощь ребята из кружка радиоэлектроники. Они придумали простой и надежный прибор, состоящий из жидкостного реостата, реле времени и блока питания. От блока через раствор соли (реостат) и обмотку управления магнитного усилителя протекает постоянный ток. Величина тока зависит от глубины погружения подвижного металлического стержня. Постоянный ток, протекая по обмотке магнитного усилителя, насыщает сердечник трансформатора, меняется сопротивление рабочей обмотки, включенной последовательно с лампочками освещения фермы. Величина тока насыщения меняется очень медленно, в течение 10—15 мин., и поэтому лампочки гаснут медленно. Создается полная имитация захода солнца, птицы спокойно размещаются на ночлег.

Для дойки коров в настоящее время применяются электроимпульсные аппараты. Но у аппаратов есть один серьезный недостаток: работают они до тех пор, пока их не выключат. И если кончилось молоко, а аппарат еще работает, то это очень болезненно

В том же кружке построено несколько оригинальных медицинских приборов. Например, корректофон — прибор, который помогает исправлять дефект речи, прибор электросон, с помощью которого можно ввести человека в состояние наркоза перед операцией, оригинальный медицинский термометр, позволяющий моментально измерять температуру тела. Основан он на свойстве термосопротивлений изменять величину сопротивления в зависимости от температуры. На том же принципе работает и пахотный термометр, демонстрировавшийся на ВДНХ. Для чего нужен такой термометр?

Признайтесь, неудобно измерять температуру почвы нашим ртутным термометром. Если вы и получите какую-то величину, то ни за что не сможете сказать с точностью в 5 см, на какой глубине пашни замерена температура.

Юные рационализаторы, познакомившись с этой проблемой, поняли, что датчик температуры должен быть локальным, удобным, независимым от времени. И вспомнили о полупроводниках. Каж-

дуют на изменение температуры. Например, термистор ТОС-6 изменяет свои параметры почти мгновенно. И если построить термометр, где вместо ртути датчиком будет термистор, можно мгновенно измерить температуру не только пашни, но и тела человека. Мы расскажем только об устройстве пахотного термометра, построенного юными техниками.

По схеме видно, что термосопротивление ТС включено через мост сопротивлений. Сделано это для того, чтобы по ТС шел малый ток и не нагревал его. Это исключит ошибку за счет нагревания током. Данный мост — неуравновешенный. Он только в одном положении имеет равновесие, когда токи в обоих плечах равны. Микроамперметр при этом показывает 0.

Пусть равновесие наступает при  $t = 20^\circ$ . Тогда при  $t = 21^\circ$  равновесие нарушится, так как ТС изменит свои параметры. Стрелка прибора покажет какую-то величину. Отклонение стрелки пропорционально температуре.

Но батарея питания постоянно садится, прибор будет давать ошибки, или его нуж-

даются от  $42^\circ$ , значит батарея села, и нужно уменьшить величину переменного сопротивления  $R_1$ . Когда стрелка выведена на  $42^\circ$ , можно  $B_{K2}$  поставить в положение II и начинать измерения. Так устроен электронный термометр.

В пахотном термометре ребята предусмотрели, кроме того, два термистора, чтобы за один раз измерить температуру на разных глубинах пашни, что очень важно для агронома. В схеме это учтено добавлением второго термистора ТС<sub>2</sub> и тумблера с тремя положениями. В целях контроля тумблер ставится в положение I, для измерения температуры в верхнем слое — во II.

Датчики-термисторы помещены в алюминиевый стержень длиной 50 см на расстоянии 25 см друг от друга. Во время изменения температуры стержень надо опустить в почву на глубину 30 см. Тогда нижний датчик сообщает температуру с глубины 30 см, а верхний — с глубины 5 см.

Мы познакомились только с некоторыми интересными работами юных техников СЮТ Марийской АССР. Руко-

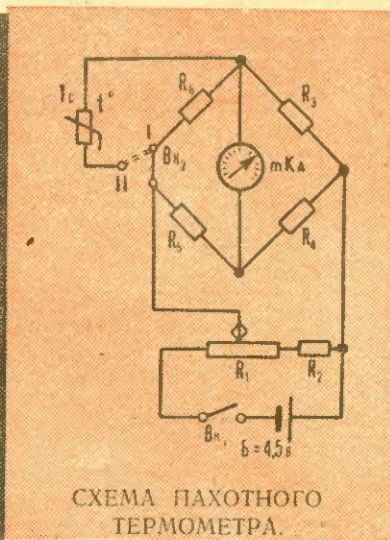
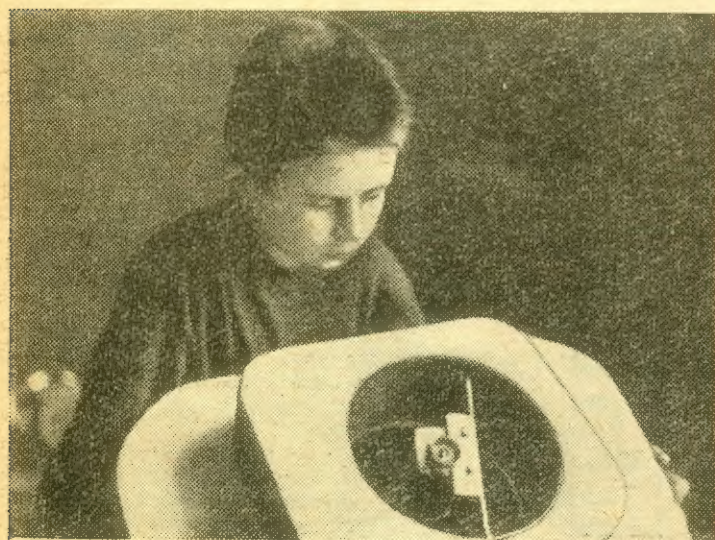


СХЕМА ПАХОТНОГО ТЕРМОМЕТРА.



переносится животными. Как же вовремя заметить, что молоко кончилось?

Юные конструкторы предложили ввести простую рационализацию: в шланг для перекачивания молока вставляется прозрачная трубка и сквозь нее перпендикулярно пропускается луч света. С другой стороны ставится фотореле. Если в шланге есть молоко, луч света на фотореле не попадет. Как только молоко кончилось, свет попадет на реле, сработает автомат, и аппарат выключается.

Каждый радиолюбитель знает один важнейший дефект транзисторов: при нагревании они меняют свои параметры. Поэтому, собственно, и сложна проблема телевизора на транзисторах. А если, допустим, использовать этот дефект. Взять триод и эмиттер и базу его подключить к микроамперметру, затем базу нагревать. Тогда стрелка покажет изменение температуры на базе. Но есть специальные полупроводниковые сопротивления — термисторы, которые моментально реаги-

руют на изменение температуры. Чтобы избежать этого, в схеме предусмотрен делитель напряжения — сопротивление  $R_1$  и  $R_2$ . Перед работой надо только произвести контроль напряжения. Для этого тумблер  $B_{K2}$  переводят в положение I, чтобы ввести в схему  $R_6$  и вывести ТС. Сопротивление  $R_6$  подбирают заранее таким, чтобы прибор показывал максимум нужного диапазона температур — допустим  $42^\circ$ . Включая  $B_{K1}$ , смотрят на показания прибора. Если они отли-

вают этой станцией замечательный энтузиаст детского технического творчества Семен Иванович Иванов. Сколько ребят получили путевку в большую технику здесь, на станции! Многие из них, рассказал нам Семен Иванович, руководят сейчас заводами, водят самолеты, корабли, строят города. И наши сегодняшние питомцы, конечно, не отстанут от них, выйдут со станции еще более подготовленными к жизни, к труду.

А. ЛАВРОВ



# быстрее ветра

В. КОЛОДЦЕВ

Это произошло в Ленинграде зимой 1942 года. Город-герой со всех сторон был охвачен огненным кольцом блокады. Лишь «Дорога жизни», проходившая по льду Ладожского озера, связывала защитников с Большой землей.

Однажды ночью передовые посты увидели сквозь метель приближающиеся... паруса. В осажденный город на буерах доставили горючее.

Официально изобретателем буера считается английский капитан Шульдман.

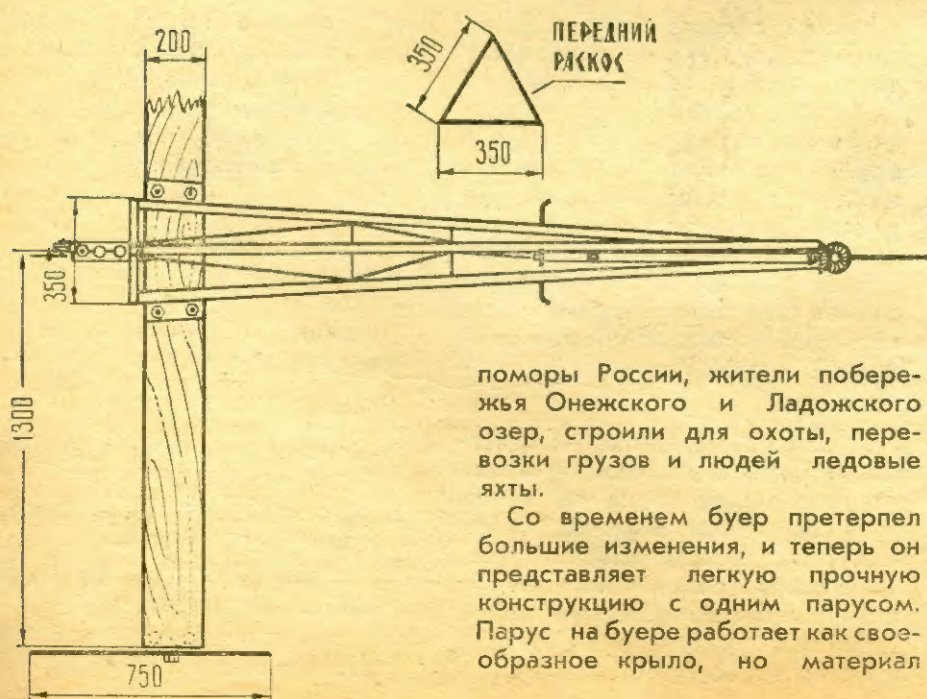
Но еще за много лет до него

паруса заполаскивает на крутых курсах к ветру и плохо сохраняет форму. Поэтому были предприняты попытки установить жесткий парус. Это позволило за счет аэродинамического эффекта получить скорость, почти в четыре раза превышающую скорость ветра.

Так, в 1964 году на льду озера Разлив под Ленинградом во время гонок на побитие рекорда скорости мастер спорта С. В. Витт на буере своей конструкции с жестким парусом-крылом показал скорость 105,263 км/час при скорости ветра 27 км/час. Ветер в это время был самым слабым за весь период соревнований — следовательно, результат С. В. Витта не предел для буера с крылом.

Буеру подобного типа наиболее выгодны острые курсы по отношению к ветру. Ведь именно на этих курсах происходит интересное явление, когда складывается скорость ветра, возникшего при движении буера, и скорость истинного ветра; получается ветер, дующий с большей скоростью и под более острым углом.

Наш буер состоит из фермы с закрепленным на ней сиденьем и ручкой управления, поперечной балки с коньками и вертикальной стойки-мачты с крылом (крыло при надобности можно перевернуть).



поморы России, жители побережья Онежского и Ладожского озер, строили для охоты, перевозки грузов и людей ледовые яхты.

Со временем буер претерпел большие изменения, и теперь он представляет легкую прочную конструкцию с одним парусом. Парус на буере работает как своеобразное крыло, но материал



Ферма буера сварная. Она делается из трех полудюймовых водопроводных труб, соединенных раскосами в треугольник, а по длине — растяжками из 5-миллиметровой проволоки. Впереди для крепления вертикальной стойки, выполняющей роль мачты, приварены пластины из листа толщиной 4 мм — две сверху и одна снизу, а также две пластины с боков — для крепления поперечной балки. Сзади ферма приваривается, как показано на чертеже, чтобы обеспечить проход вала ручки управления.

Поперечная ферма может быть сделана из хорошей, без сучков сосновой доски толщиной 40 мм и шириной 200 мм.

Все управление буером сосредоточено на одной ручке, которой можно изменять курс буера

Материалом для изготовления крыла служат деревянные рейки, фанера, хлопчатобумажная ткань. В качестве клея можно взять эмалист, АК-20, в крайнем случае — столярный или казеиновый.

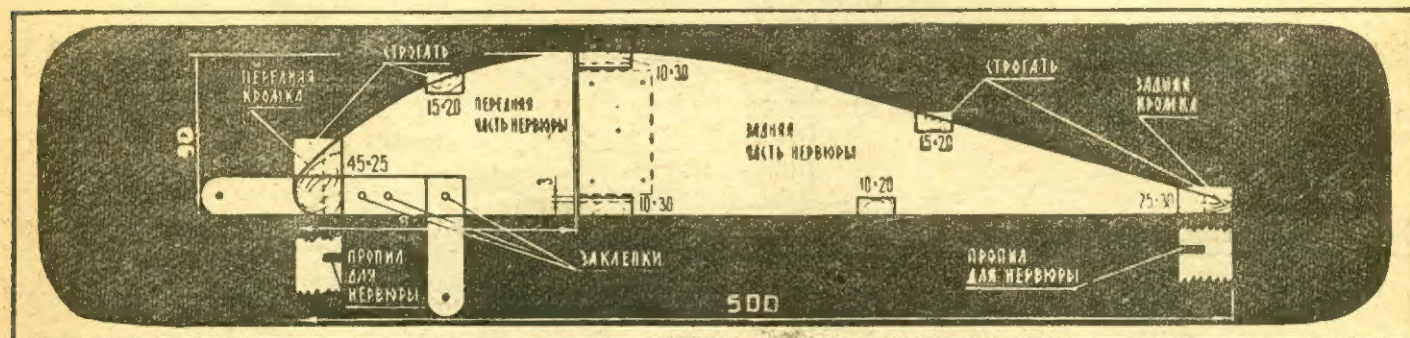
Крыло состоит из 7 нервюр, соединенных вместе лонжероном и стрингерами. Нервюры 1, 3, 5, 7 изготовлены из фанеры толщиной 5÷6 мм. К нервюрам 3 и 5 приклепаны шарниры из стальной полосы для крепления к мачте.

Крыло делается так. Сначала изготавливают лонжерон, состоящий из двух реек сечением 30×10 мм и фанерных полосок толщиной 3 мм, которые склеиваются с рейками и скрепляются мелкими гвоздями. Когда клей высохнет, в лонжероне делают пропилы для нервюр. В пропилы вставляют

но натянув полотнище (без морщин), пришить его через край к стрингеру. У носка ткань закрепить гвоздями и продолжать обтягивать выпуклую сторону крыла, пришивая полотнище к каждому стрингеру, и, наконец, подшить подвернутое полотнище к задней кромке. С торцов полотнище стянуть нитками, наложить на клею боковые полоски и скрепить мелкими гвоздями.

Обтяжку крыла смочите водой. Когда ткань высохнет и туго натянется, покройте ее нитрокраской.

Когда все части буера готовы, приступайте к монтажу. К ферме при помощи болтов с шайбами прикрепите поперечную балку, на концы балки болтами привинтите уголки для крепления коньков. Затем поставьте переднюю стой-



Профиль паруса-крыла.

и угол поворота крыла. Система управления состоит из трубчатого вала с запрессованными на концах вкладышами. На задний вкладыш надета коническая шестерня, связанная с конической шестерней на точеной детали, запрессованной в ось вилки конька.

Вилка изготавливается из полудюймовой трубы с пропилом, в который вставляется конек.

Коньки вырезаются из листовой четырехмиллиметровой стали и закрепляются болтами.

Передняя стойка выполняется из двух полудюймовых труб, сваренных с помощью пластин в ферму. К ней на кронштейнах крепятся крыло и качалка, при помощи которой крыло поворачивается.

нервюры, сначала переднюю, затем заднюю, склеивают их и сбивают мелкими гвоздями.

Затем к носкам нервюр приклеивают переднюю и заднюю кромки, скрепляя их суровыми нитками так, чтобы не было перекосов, и, наконец, ставят стрингеры, приклеивая их к нервюрам.

Высохшее крыло застругивают, снимая все выступающие части передней и задней кромок лонжерона и стрингеров.

Каркас крыла плотно обтягивают хлопчатобумажной тканью, предварительно сшив ее в полотнище таким образом, чтобы оно было больше крыла.

Обтяжку следует начинать с задней кромки, обернув конец полотнища вокруг нее и сшив нитками через край. Затем, силь-

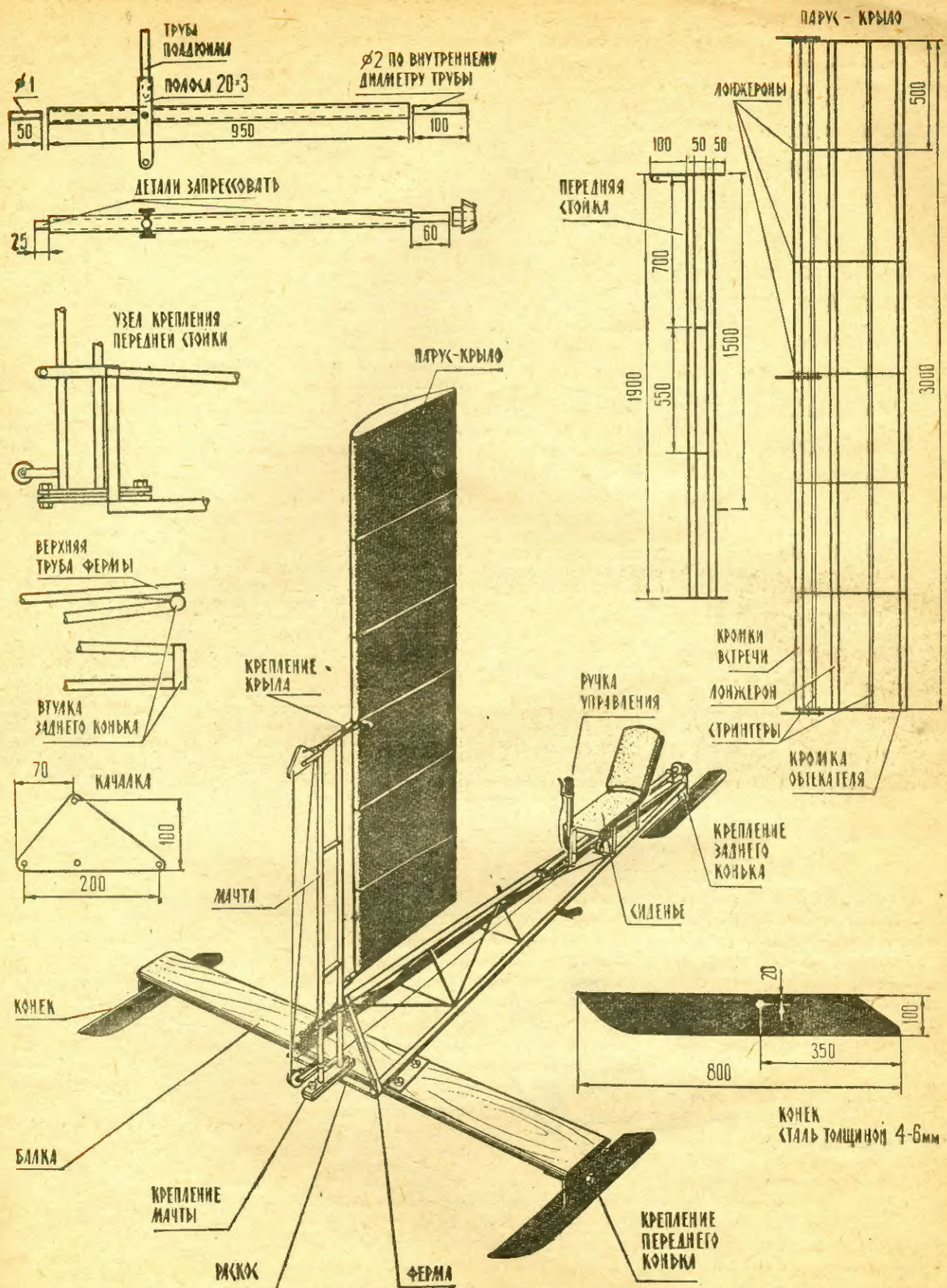
ку, повесьте крыло, соедините его тягой из пятимиллиметровой проволоки с качалкой. К качалке присоедините тросики управления и через ролики соедините их с ручкой управления.

Затем укрепите передние и задние коньки и поставьте буер на лед.

Наконец, несколько советов по эксплуатации буера:


1. Нельзя ездить по льду менее 15 см толщиной.
2. Для начала движения необходимо буер разогнать.
3. Не рекомендуется делать резкие повороты буера.
4. Нельзя ездить, если на льду есть полыньи и проруби.





Основные узлы буера.



 удоделисту при-  
суждено первое ме-  
сто на соревнованиях. К нему  
подходят ребята, окружают  
плотным кольцом, с восхи-  
щением смотрят на модель  
и робко задают вопросы.  
Почему у модели такой высо-  
кий нос? А зачем на ней  
столько шлюпок? А у на-  
стоящего корабля тоже та-  
кой руль? А как называется  
это? А это что такое?.. И  
ждут ответа. Но победитель  
молчит, переминается с но-  
ги на ногу и отворачивает-  
ся: он не знает, что отве-  
тить. Он научился хорошо  
перечерчивать готовые черте-  
жи, выпиливать, склеивать,  
паять, красить, а о назначе-  
нии некоторых узлов, о зако-  
нах постройки модели он  
не имеет понятия.

«Да он не сам делал», —  
говорит кто-то. И ребята  
расходятся...

Чтобы такого не случи-  
лось с вами, давайте побесе-  
дуем о том, как делают рас-  
четы и чертежи судов, из  
каких частей состоит конст-  
рукция корпуса, как устроены  
суда, чем они отличаются  
друг от друга, как плавают,  
и о многом другом, что  
должен знать настоящий  
судомоделист.

Можно ли построить судно  
без чертежей? Как будто мож-  
но, ведь строят же многие ры-  
баки-промысловики свои лодки  
и шлюпки без чертежей. Но  
они видели сотни точно таких  
же судов. На подобных плава-  
ли их отцы и деды. Рыбаки  
хорошо знают, какой длины и  
толщины бревна и доски пой-  
дут на постройку. Им известны  
размеры будущего судна. Они  
знают, в какую погоду на нем  
можно выходить в море и  
сколько взять груза. Весь про-  
ект у них в уме.

Ну, а если надо построить  
судно покрупнее? Ведь чело-  
век не может построить его в  
одиночку. Тогда, конечно, без  
чертежей не обойтись. Без них

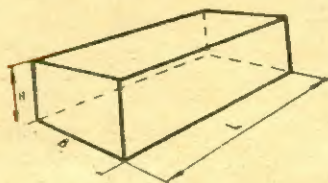


Рис. 1. Так выглядел бы теоретический чертеж обводов, если бы корпус судна по своей форме был параллелепипедом.

на верфи или заводе, где бу-  
дет строиться судно, не пой-  
мут, что надо строить. Тому,  
кто разбирается в чертежах,  
или, как говорят, умеет их чи-  
тать, они, подобно книге, рас-  
скажут все, что требуется знать  
для постройки судна.

Чтобы можно было постро-  
ить корпус судна, чертежи дол-  
жны прежде всего рассказать  
о его главных размерах —  
длине, ширине, высоте — и о  
том, какую форму, или, иначе,  
обводы, он должен иметь. Чер-  
теж, на котором показаны  
размеры и обводы корпуса, —

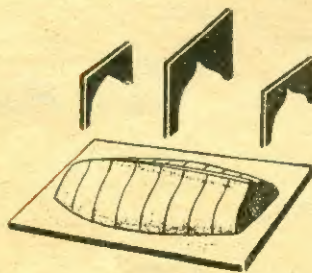


Рис. 2. Поперечные контршаблоны для изготовления пластилиновой модели.

самый главный для судострои-  
телей. Называется он **теорети-  
ческим чертежом**. Им поль-  
зуются от начала и до конца  
постройки судна. С его по-  
мощью вычерчивают **детали**  
(элементы), из которых будет  
состоять конструкция корпуса,  
или, иначе, **набор корпуса**.  
По теоретическому чертежу вы-  
числяют осадку судна, когда  
его спустят на воду и нагру-  
зят всеми грузами. Без него  
нельзя определить, насколько  
судно будет наклоняться под  
действием ветра, с какой ско-  
ростью будет ходить с тем или  
иным двигателем. И многие  
другие очень важные вопросы  
нельзя решить без теоретиче-  
ского чертежа корпуса.

Если бы все суда своими об-  
водами представляли простые  
геометрические тела, например  
параллелепипеды, то теорети-  
ческий чертеж сделать было бы  
очень просто: нарисовать па-  
раллелепипед и проставить его  
размеры (рис. 1). Но как по-  
казать на бумаге форму корпу-  
са судна, если его очертания  
криволинейны? Ведь, например,  
ширина судового корпуса в  
разных по длине местах раз-  
лична; она не одинакова и на  
разной высоте. Изменяются вы-  
сота корпуса и длина, если  
измерить их посередине шири-  
ны судна или у борта.

Представим себе, что нужно  
из пластилиновой болванки  
сделать модель корпуса судна.  
Для этого потребуются контр-  
шаблоны, которые надо будет  
прикладывать к болванке, что-  
бы видеть, где и сколько ма-  
териала снять или добавить.  
Чем больше будет контршаб-  
лонов, тем точнее по заданным  
обводам мы выполним форму  
модели. Но если у нас будут  
только поперечные контршаб-  
лоны (рис. 2), мы можем не  
заметить между ними неровно-  
сти, и тогда продольные очер-  
тания корпуса окажутся не-  
правильными. Если же будем  
пользоваться только продоль-  
ными вертикальными (рис. 3)  
или горизонтальными (рис. 4)  
контршаблонами, неплавными  
получатся поперечные очерта-  
ния. Поэтому для работы надо  
пользоваться как поперечны-  
ми, так и продольными верти-  
кальными и горизонтальными  
контршаблонами.

Чертеж, на котором будут  
показаны очертания всех контр-  
шаблонов и места, где их нуж-  
но прикладывать, можно было  
бы назвать теоретическим чер-  
тежом.

Чтобы лучше уяснить, что

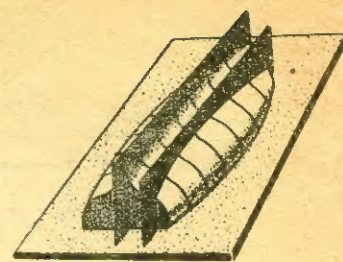


Рис. 3. Продольные вертикальные контршаблоны.

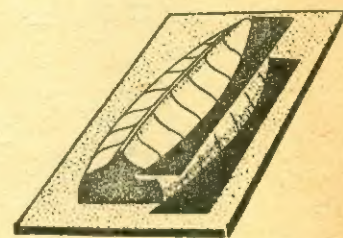


Рис. 4. Продольные горизонтальные контршаблоны.

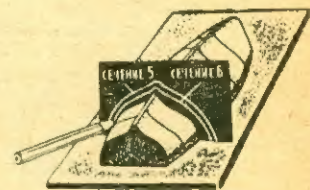


Рис. 5. Способ переноса поперечных обводов пластилиновой модели на тонкий металлический лист.

такое теоретический чертеж,  
представим себе изготовлен-  
ную из пластилина модель кор-  
пуса. В каком-либо месте, на-  
пример в том, где мы прикла-  
дывали один из поперечных  
контршаблонов, разрежем се  
очень тонким плоским металли-  
ческим листом (рис. 5) и акку-  
ратно обведем контур корпуса  
по сечению, оставляя его точ-  
ное изображение на листе. Вы-  
полнив эту операцию для не-  
скольких поперечных сечений,  
получим их изображение на од-  
ном листе. Каждое такое очер-  
тание корпуса называется **тео-  
ретическим шпангоутом**, а весь  
чертеж — **корпусом**. Но корпуса

Л. КРИВОНОСОВ

**АЗБУКА**



судов симметричны относительно вертикальной продольной плоскости, проходящей посередине ширины судна и называемой **диаметральной плоскостью (ДП)**. Поэтому нет надобности на корпусе изображать обе половины каждого шпангоута. По одну сторону от ДП очертим половины шпангоутов, расположенных от носа до середины длины судна, а по другую — расположенные от середины до кормы (рис. 6,А).

Возьмем другой тонкий металлический лист и произведем такую же операцию для правой и левой половины модели, располагая лист вертикально вдоль ДП и по сечениям, параллельным ей (рис. 6,Б).

Каждое полученное таким образом изображение продольного вертикального очертания корпуса называют **батоксом**, а чертеж, на котором показаны батоксы, — **боком**.

Наконец, на третьем листе этим же способом сделаем очертания нескольких горизонтальных сечений левой половины модели (рис. 6,В). Такой чертеж называется **полуширотой**, а очертание каждого горизонтального сечения — **теоретической ватерлинией**.

Если на одном общем листе расположить три чертежа сечений: бок, корпус и полушироту — получим теоретический чертеж (рис. 6).

А как сделать теоретический чертеж, когда модели судна еще нет? Для этого тонкими линиями вычерчивают места будущих поперечных и продольных сечений для бока, корпуса и полушироты. На бок и полушироте принято намечать 20 или 10 плоскостей для теоретических шпангоутов, расположенных обязательно на равных расстояниях друг от друга. Для батоксов на корпусе и полушироте намечают по 2 ÷ 3 плоскости, а для ватерлиний на корпусе и боку — по 3 ÷ 4 плоскости.

Эти линии образуют сетку будущего теоретического чертежа (рис. 7). Затем по образцам обводов существующих судов на боку рисуют сечение по ДП, на корпусе — самый широкий теоретический шпангоут, называемый **мидель-шпангоутом**, а на полушироте — ватерлинию (ВЛ), близкую к будущей грузовой ВЛ. После этого намечают все остальные сечения: батоксы, шпангоуты, ватерлинии (рис. 8).

Основное условие построения теоретического чертежа — чтобы все сечения были увязаны,

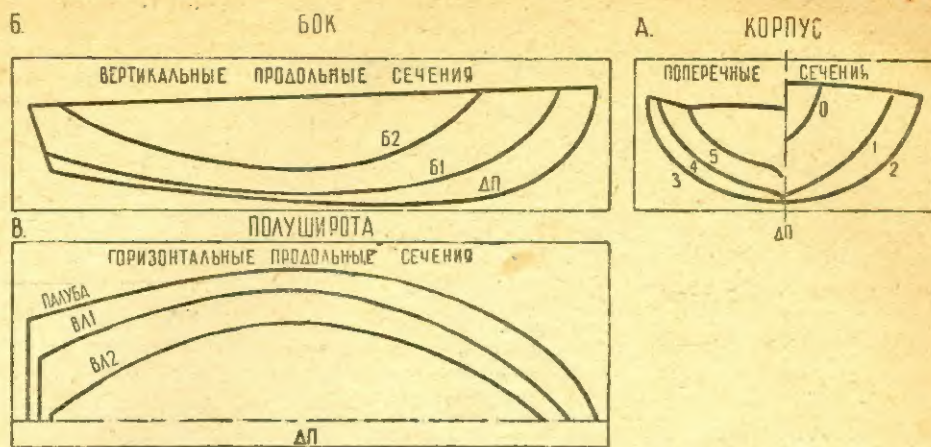


Рис. 6. Теоретический чертеж пластилиновой модели, полученный перенесением очертаний ее продольных и поперечных сечений.

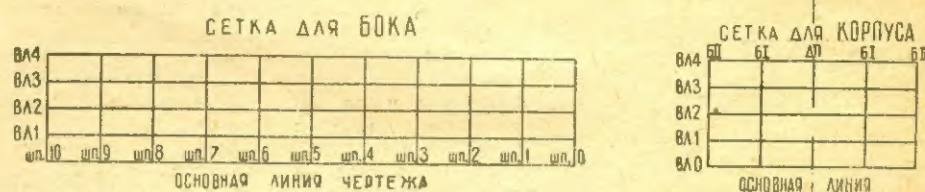


Рис. 7. Сетки для построения теоретического чертежа.

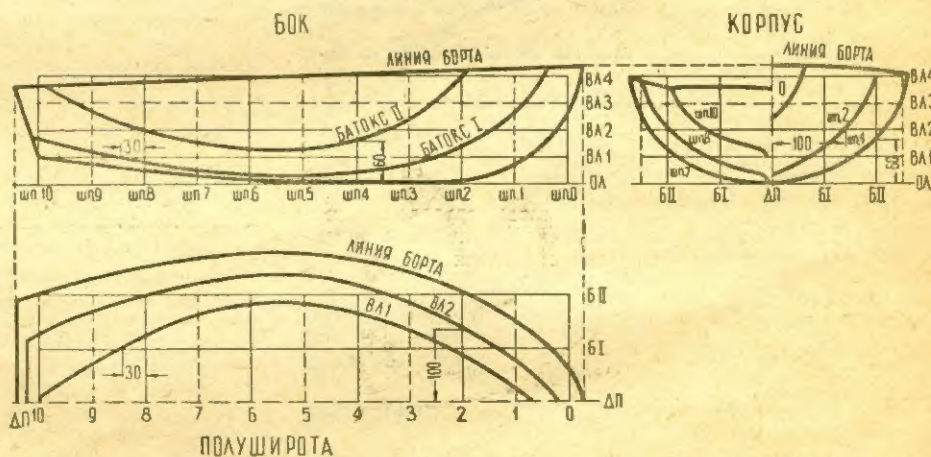


Рис. 8. Теоретический чертеж малого судна. (Для упрощения рисунка построены лишь 6 шпангоутов.)

# СУДОСТРОЕНИЕ



Таблица 1

**КОЭФФИЦИЕНТЫ ПОЛНОТЫ НЕКОТОРЫХ ТИПОВ СУДОВ**

Судно	$\delta$	$\beta$	$\alpha$
Крупные пассажирские	$0,57 \div 0,71$	$0,95 \div 0,96$	$0,75 \div 0,82$
Средние и малые пассажирские	$0,45 \div 0,65$	$0,85 \div 0,96$	$0,70 \div 0,80$
Большие грузовые	$0,70 \div 0,78$	$0,95 \div 0,98$	$0,80 \div 0,85$
Буксирные	$0,46 \div 0,60$	$0,79 \div 0,90$	$0,72 \div 0,80$
Ледоколы	$0,46 \div 0,52$	$0,80 \div 0,83$	$0,75 \div 0,77$
Речные пассажирские	$0,70 \div 0,89$	$0,98 \div 0,998$	$0,78 \div 0,87$
Колесные речные буксиры	$0,65 \div 0,85$	$0,90 \div 0,997$	$0,81 \div 0,91$
Средние грузовые	$0,70 \div 0,78$	$0,96 \div 0,98$	$0,82 \div 0,86$

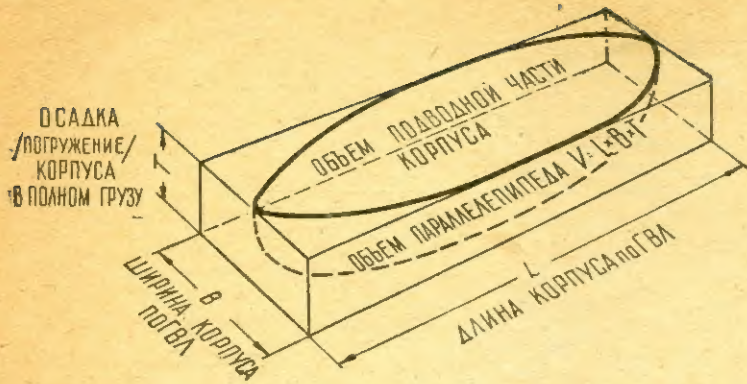


Рис. 9. Схема изображения объема подводной части судна и объема параллелепипеда с длиной, шириной и высотой, равными длине, ширине и осадке судна.



Рис. 10. Схематическое изображение площади подводной части шпангоута и площади прямоугольника с шириной и высотой, равными ширине и погружению шпангоута.

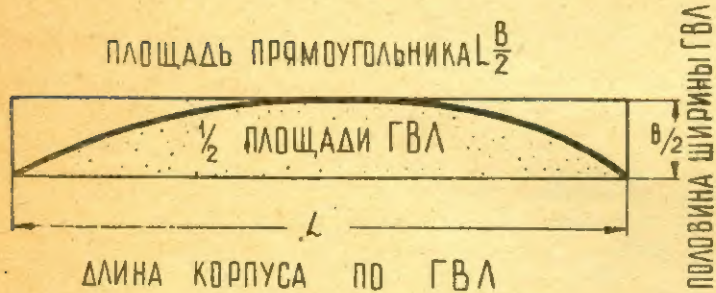


Рис. 11. Схематическое изображение площади грузовой ватерлинии и площади прямоугольника с длиной и шириной, равными длине и ширине ватерлинии.

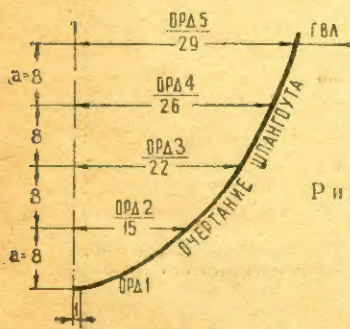


Рис. 12. Площадь половины шпангоута, разделенная на трапеции равностоящими друг от друга ординатами.

Таблица 2

**ВЫЧИСЛЕНИЕ  $1/2$  ПЛОЩАДИ ШПАНГОУТА**

$a = 8$	
№ ординаты	ордината, мм
1	1
2	15
3	22
4	26
5	29
сумма $\Sigma_1$	93
$\Pi = \frac{\text{орд. 1} + \text{орд. 5}}{2}$	15
$\Sigma = \Sigma_1 - \Pi$	78
$\Sigma \times a = 1/2 \text{ площади шпангоута}$	$624 \text{ мм}^2 = 6,24 \text{ см}^2$

Таблица 3

**ВЫЧИСЛЕНИЕ ОБЪЕМА ПОДВОДНОЙ ЧАСТИ**

Расстояние между шпангоутами, $l = 10 \text{ см}$	
№ шпангоута	$1/2 \text{ пл. шпангоута, см}^2$
1	6,24
2	10,80
3	12,52
4	10,90
5	3,56
$\Sigma \text{ сумма } 1/2 \text{ площадей}$	44,02
$\Pi = \frac{1/2 \text{ пл. шп. 1} + 1/2 \text{ пл. шп. 5}}{2}$	4,90
$\Sigma = \Sigma_1 - \Pi$	39,12
$1/2 \text{ объема } \frac{V}{2} = \Sigma \times l$	391,2
объем $V$	$782,4 \text{ см}^3$



или, иначе, согласованы, между собой. Например, если шпангоут 2 на корпусе пересекается с ВЛ-2 на расстоянии 100 мм от ДП, то на полушироте ВЛ-2 должна пересекаться со вторым шпангоутом также на расстоянии 100 мм от ДП. Если на корпусе шпангоут 4 пересекается с батоксом II на высоте 60 мм от основной линии, то и на боку батокса II должен пересекаться со шпангоутом 4 на той же высоте. Если на полушироте ВЛ-1 пересекается с батоксом I на расстоянии 30 мм от шпангоута 8, то и на боку точка их пересечения должна отстоять от шпангоута 8 на 30 мм. Если это не будет соблюдено, то на построенном по чертежу корпусу судна появятся впадины и горбы, чего никак нельзя допустить. После того как чертеж согласован, все кривые линии вычерчивают по лекалам остро отточенным твердым карандашом.

У судов различного назначения обводы подводной части могут отличаться довольно значительно. Несмотря на то, что на теоретическом чертеже линий очень много, есть способ коротко, но достаточно полно характеризовать обводы подводной части. Для этого вычисляют объем подводной части корпуса и сравнивают его с величиной объема параллелепипеда, у которого длина, ширина и высота соответственно равны длине L, ширине В и высоте Т подводной части. Отношение этих двух объемов **объем подв. части судна**

объем параллелепипеда называется **коэффициентом полноты водоизмещения** и обозначается буквой  $\delta$  (дельта) (см. табл. 1).

Если величина коэффициента мала, обводы называют острыми; если велика (приближается к единице) — тупыми. Когда коэффициент полноты водоизмещения известен, можно легко определить объем подводной части судна — объемное водоизмещение  $V$  — умножив его на  $L \cdot B \cdot T$ , будем иметь  $V = \delta \cdot L \cdot B \cdot T$  (рис. 9).

Обводы подводной части может характеризовать и так называемый **коэффициент полноты площади шпангоута**, равный отношению подводной части шпангоута к площади прямоугольника с шириной и высотой, соответствующей ширине и высоте подводной части

шпангоута (рис. 10). Характерным для обводов является **коэффициент полноты мидель-шпангоута**, который обозначается буквой  $\beta$  (бета). Площади ватерлинии характеризуются **коэффициентом полноты площади грузовой ватерлинии**, равным отношению площади грузовой ватерлинии ГВЛ к площади прямоугольника с длиной, равной длине и ширине ГВЛ (рис. 11); его обозначают буквой  $\alpha$  (см. табл. 1).

В таблице 1 приведены значения коэффициентов полноты для некоторых типов судов.

Нам остается познакомиться с тем, как практически вычисляют криволинейные площади шпангоутов и ватерлиний, а также объем подводной части корпуса.

Криволинейную площадь можно вычислить несколькими способами. Один из них заключается в том, чтобы, взвесив кусок картона известной площади (например, 100 см<sup>2</sup>), определить вес одного квадратного сантиметра картона. После этого надо вырезать из того же картона криволинейную вычисляемую площадь: например, площадь подводной части шпангоута, взвесить ее и разделить ее вес на вес квадратного сантиметра картона.

Другой способ состоит в следующем. Вычисляемую площадь делят несколькими равноотстоящими прямыми линиями на трапеции (рис. 12) и измеряют длину каждой линии (ординаты). После этого, заполнив таблицу 2, производят указанные в ней арифметические действия. Чтобы вычислить криволинейный объем подводной части корпуса, надо любым способом определить площадь подводных частей всех теоретических шпангоутов и, проставив цифры в таблицу 3, произвести указанные в ней арифметические действия. Теоретический чертеж судна вычерчивают в масштабе, и, чтобы получить площадь или объем для полноразмерного судна, надо вычисленную по таблице 2 площадь умножить на квадрат масштабного числа, а объем, вычисленный по таблице 3, — на куб масштабного числа.

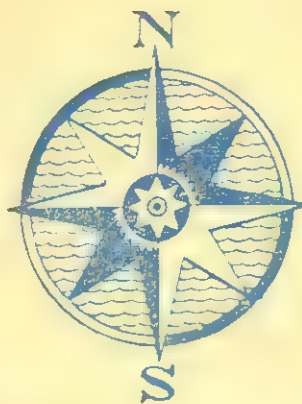
Так как в большинстве случаев теоретический чертеж модели судна делают в масштабе 1:1, то при вычислении площадей и объемов модели в таблицах 2 и 3 получают истинную величину.

#### Внимание читателей!

В первом номере нашего журнала в статье «Все началось с модели» Ю. Маслова допущена неточность. Текст на стр. 1 (4-я строка снизу) следует читать так: «...Всего-то два десятка лет назад, в 1906 году, француз Сантос-Дюмон забрался выше деревьев и совершил первый в мире беспосадочный полет на... 220 метров. В 1909 году самолет Влерио пересек Ла-Манш, продержавшись в воздухе около 37 минут...»

## ветры

Е. ЛЕОНТЬЕВ



## Галсы

**Если над вами реют белые крылья парусов или с моделью парусника вы направляетесь к водоему, вам необходимо знать некоторые термины, употребляемые моряками, яхсменами и модельстами!**

Итак, прежде всего о самом главном — о ветре.

Ветер — это перемещение воздуха, или воздушное течение, проходящее параллельно земной поверхности. Непосредственной причиной ветра является неравномерное распределение атмосферного давления, что, в свою очередь, обусловливается неравномерностью температуры земной поверхности.

Часто говорят: «Переменчив, как ветер». Но если разобраться, то уж не так ветер непостоянен, как кажется. Существуют местные, постоянно дующие ветры (новороссийская бора, бакинский норд и т. д.). На побережьях часто днем с моря на сушу, а ночью — с берега на море дует так называемый бриз. В умеренных широтах в зимний период с берега на море дует *зимний муссон*. Летний муссон имеет обратное направление. Районы экватора в полосе  $20 \div 30^\circ$  являются областью постоянных пассатов, вследствие вращения Земли отклоняющихся в северном полушарии вправо, а в южном — влево. В северной части Тихого океана, в Китайском и Японском морях, а также у нас на Дальнем Востоке проносятся иногда разрушительные тайфуны и ураганы.

Чтобы дать характеристику ветру, нужно знать его направление и скорость.

Направление определяется по компасу. И если говорят, что «ветер дует в компас», значит северный ветер дует не на север, а с севера, что, кстати, противоположно морским течениям — они идут «из компаса».

Скорость ветра измеряется прибором анемометром.

В 1837 году английский адмирал и гидрограф Фрэнсис Бофорт предложил шкалу для определения силы ветра. В 1913 году эта несколько видоизмененная шкала была рекомендована метеорологической международной конференцией к общему употреблению.

Работая с парусами, нужно твердо помнить, что такое **центр парусности (ЦП)** и **центр бокового сопротивления (ЦБС)**. ЦП — это центр площади боковой проекции всех парусов, а ЦБС — центр пло-

## маневры



# **ШКАЛА БОФОРТА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИЛЫ ВЕТРА**

Баллы по Бофарту	Скорость, м/сек.	Характеристика ветра	Действие ветра
0	0,0 ÷ 0,5	Штиль	Полное отсутствие ветра. Дым из труб поднимается отвесно
1	0,6 ÷ 1,7	Тихий	Дым из труб поднимается не совсем отвесно
2	1,8 ÷ 3,3	Легкий	Движение воздуха ощущается лицом. Шелестят листья
3	3,4 ÷ 5,2	Слабый	Колеблются листья и мелкие сучья. Развеваются флаги
4	5,3 ÷ 7,4	Умеренный	Колеблются тонкие ветки деревьев. Ветер поднимает пыль и клочки бумаги
5	7,5 ÷ 9,8	Свежий	Колеблются большие сучья, на воде появляются волны
6	9,9 ÷ 12,4	Сильный	Колеблются большие ветки. Гудят телефонные провода
7	12,5 ÷ 15,2	Крепкий	Качаются небольшие стволы деревьев. На море поднимаются пенящиеся волны
8	15,3 ÷ 18,2	Очень крепкий	Ломаются ветки деревьев. Трудно идти против ветра
9	18,3 ÷ 21,5	Шторм	Небольшие разрушения. Срываются домовые трубы и черепица
10	21,6 ÷ 24,5	Сильный шторм	Значительные разрушения. Деревья вырываются с корнем
11	25,2 ÷ 29,0	Жестокий шторм	Большие разрушения
12	более 29	Ураган	Производит большие опустошения

шадн подводной части корпуса яхты (рис. 1).

Между ЦП и ЦБС существует зависимость: если ЦП впереди ЦБС, то судно носом отклоняется от линии ветра, или *уваливается*. Если ЦП сзади ЦБС, то судно приближа-

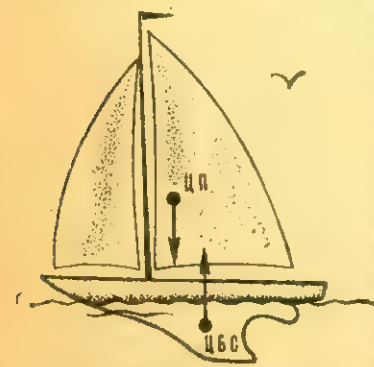


Рис. 1. Центр парусности и центр бокового сопротивления.

ет носовую часть к линии ветра. При этом говорят, что оно *приводится*. Для моделей чаще всего выбирают положение, когда ЦП расположен на 5-10% (длины яхты) впереди ЦБС (рис. 2).

Выражения *увалиться* и *привестись* употребляются и тогда, когда сам рулевой уведит или приближает нос яхты к линии ветра.

Надо иметь представление и о *галсах*. Если ветер дует в левый борт яхты, она идет *левым галсом*, а если в правый — то *правым галсом*. При этом различают пять направлений ветра (рис. 3). Ветер, дующий прямо в форштевень, называют *противным*, а положение судна — *ливентик*. При ветре в скуду его называют *бейдевиндом*, а о яхте, идущей

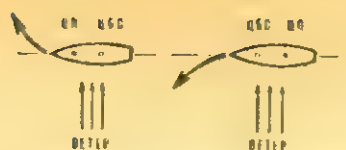


Рис. 2. Зависимость между ЦП и ЦБС.

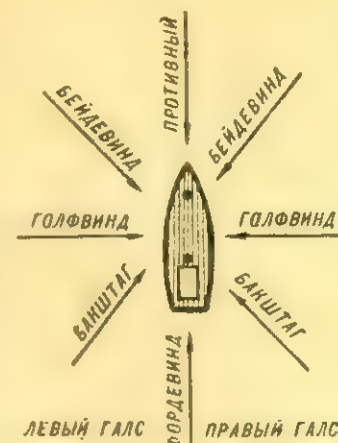


Рис. 3. Названия ветров и галсов.



Рис. 4. Повороты под парусом.

этим ветром, говорят, что она идет в бейдевинд, и добавляют галс — в бейдевинд левого (правого) галса.

Если направление ветра перпендикулярно борту, то это *галфвинд*; о судне, идущем этим ветром, скажут — идет *вполветра* левого (правого) галса.

*Бакиштаг* — так называют ветер, дующий под 45° с кормы. И наконец, ветер точно в корму называют *фордевиндом*, а о яхте, идущей этим ветром, говорят: она идет *полным ветром*. Каждому направлению ветра соответствует и свое положение парусов.

Следует также различать и повороты парусника. Дело в том, что поворотом парусного судна называется смена галса. Если судно шло правым галсом, а потом перешло на левый, то оно совершило поворот, при этом даже не обязательно ему менять курс.

Поворотов в парусном флоте всего два (рис. 4). Это поворот *оверштаг* — когда яхта пересекает линию ветра посом и поворот *через фордевинд* — когда линия ветра пересекается кормой. Применение того или иного поворота зависит от ветра, каким идет судно, и от конкретных условий.

Надо помнить также о некоторых командах, подаваемых при хождении под парусами.

Команда *шкоты трать* означает медленно отпускать их, давать слабину. *Шкоты выбирать* — вытягивать втугую. *Раздернуть шкоты* — значит отпустить их совсем, чтобы паруса заполоскали свободно.

Иногда, особенно при сильном ветре, нужно уменьшать площадь парусов. Тогда подают команду *взять рифы*. При этом паруса приспускают, снизу собирают гармошкой и прихватывают рифами к гик или шкаторине.

Если необходимо остановить судно, не убрав парусов, то ложатся в *дрейф*, т. е. приводят к ветру и парусами удерживают в этом положении.

Запуск моделей парусников, участие в соревнованиях будут первым шагом к тому, чтобы взять в руки шкоты и румпель настоящей яхты.



# ЭСМИНЕЦ- РАКЕТОНОСЕЦ

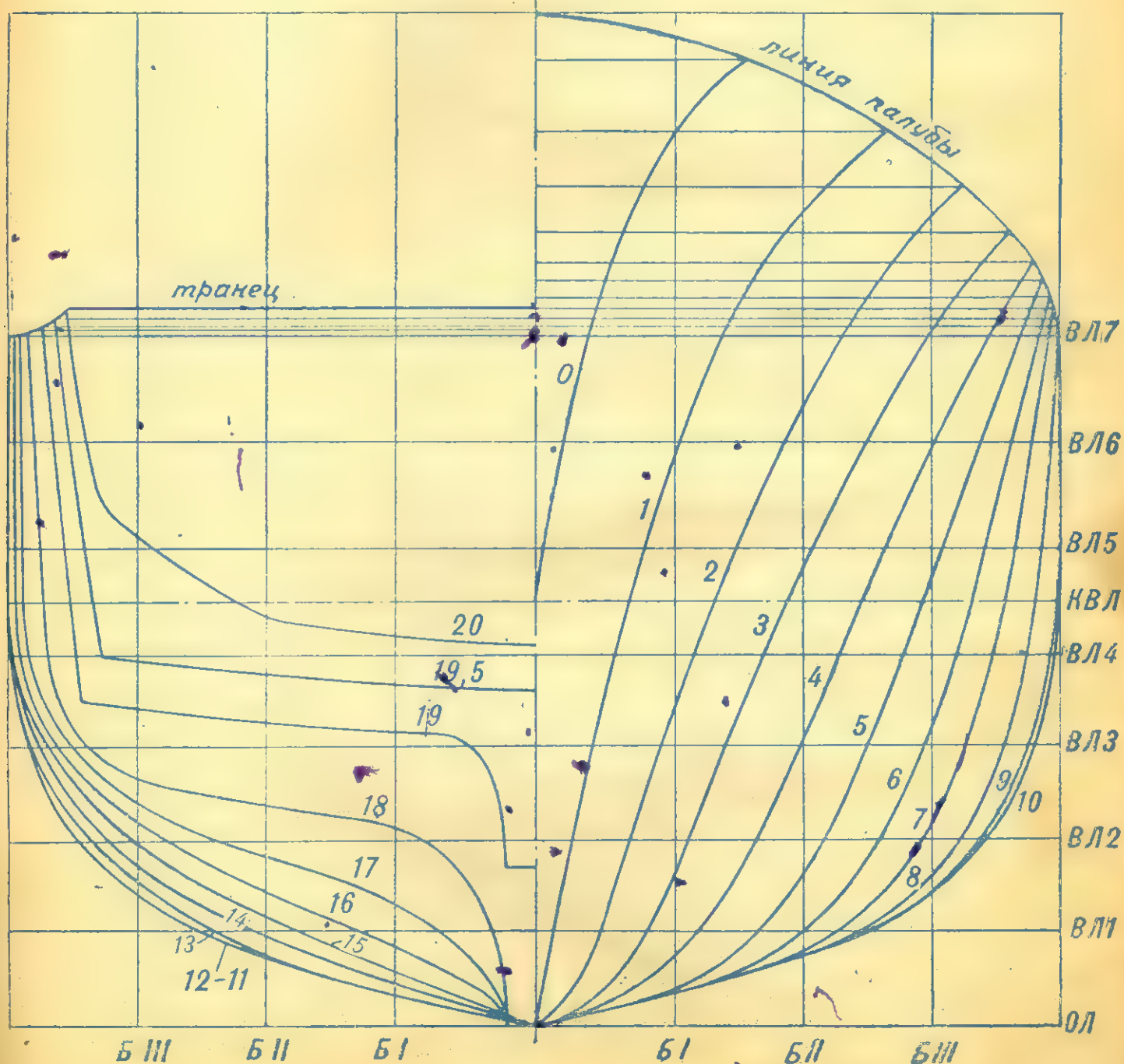
В. ЦЕЛОВАЛЬНИКОВ

Эскадренный миноносец... Неувядаемой славой покрыли себя корабли этого класса. Вспомните славный «Стерегущий», легендарную «Керчь» в гражданскую войну, подвиг трех эсминцев на Черном море в Великую Отечественную и, наконец, героическую гибель эскадренного миноносца «Яков Свердлов», закрывшего собой от торпед немецкой подводной лодки крейсер «Киров». Можно без преувеличения сказать, что наибольшей популярностью у судомodelистов из моделей военных кораблей пользуется эскадренный миноносец. Это и не удивительно. Стремительные обводы, красивые надстройки, мощное вооружение и, наконец, быстрый ход — все это привлекает любителей судомodelизма.

Модель эсминца сложна, поэтому к изготовлению ее может приступить modelист, имеющий определенные навыки в работе по постройке modelей.

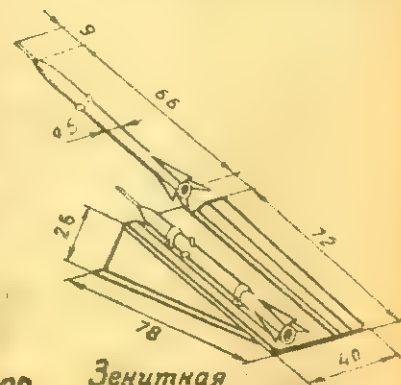
Сегодня мы расскажем о том, как построить модель такого корабля.

(Смотрите рисунок эсминца на 2—3-й стр. вкладки.)

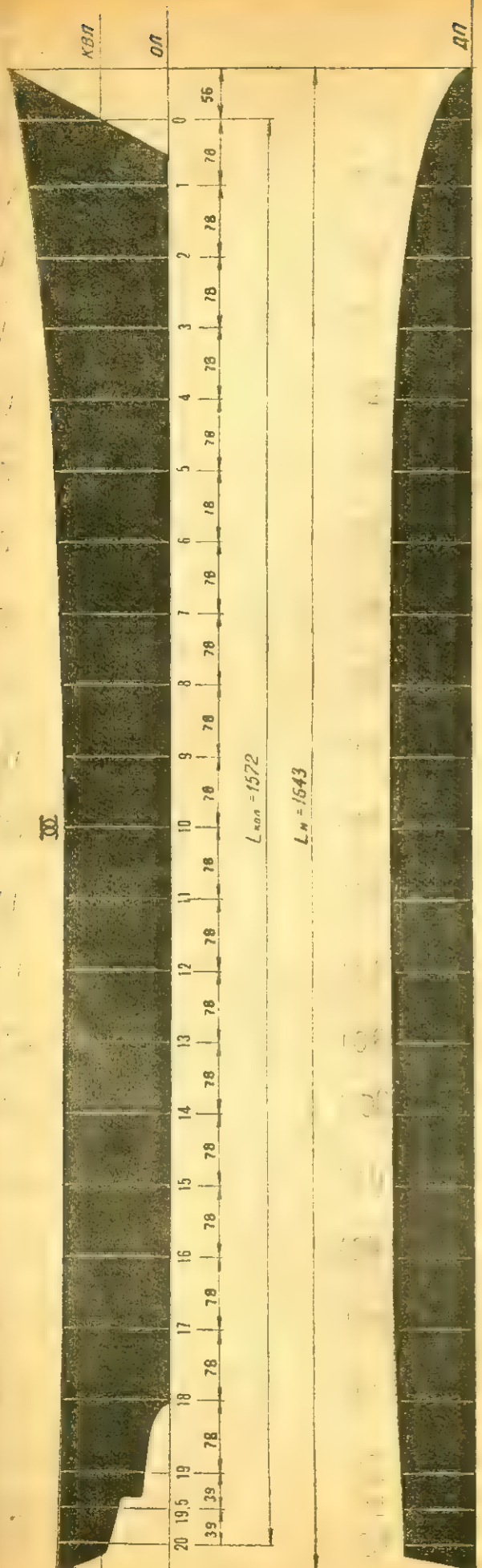




Затем надо поместить на стальную доску палубный настил. Палубе необходимо придать продольный прогиб — седловатость. Под палубу, на стальную доску, подложите деревянные брусочки. Высоту брусочков возьмите с чертежа «Вид сбоку». Для этого прямой линией соедините нос-







вую оконечность корпуса с кормовой. Расстояния между линией палубы и проведенной линией на каждом шпангоуте и будут высотами наших брусочков. Их следует слегка прибить к стапельной доске маленькими гвоздиками. Далее положите палубу на брусочки, концы ее закрепите и приступайте к изготовлению шпангоутов.

С теоретического чертежа с помощью кальки или копировальной бумаги шпангоуты перенесите на 4÷5-миллиметровую фанеру и выпилите их лобзиком, края шпангоутов обработайте напильником и наждачной бумагой. Для облегчения корпуса середину шпангоутов можно выпилить, оставив края шириной 6÷7 мм. В верхней части шпангоутов вырежьте шипы, которые будут вставляться в палубные вырезы.

В нижней части шпангоутов выпилите пазы для килевой рамы. Килевую раму вырезают из фанеры толщиной 6÷7 мм (размеры и очертания рамы взять с чертежа «Вид сбоку»). В носу и корме на величину одной или двух шпаций из мягких пород дерева (липы, ольхи) сделайте деревянные бобышки. Бобышки обработайте по профилю носа и кормы рубанком и наждачной бумагой, а внутри выдолбите. В нижней части бобышек вырежьте пазы для килевой рамы. Затем вставьте шпангоуты шипами в вырезы палубы, бобышки слегка прикрепите к палубе гвоздиками и скрепите набор килевой рамы. Стрингеры (рейки 4×4, 5×5 мм) выпиливаются из прямослойных сосновых или еловых досочек. Наметив вырезы на шпангоутах и бобышках, разберите набор корпуса; лобзиком и стамеской сделайте в шпангоутах вырезы так, чтобы стрингеры входили в них плотно. В палубе пропилите монтажные окна для удобства установки механизмов.

До сборки корпуса места стыков смажьте два-три раза нитроклеем (эмалит, АК-20). Если такого клея нет, то его можно изготовить самому, растворив кинофотоплёнку или целлулоид в ацетоне или растворителе для нитрокрасок. Далее на клею и гвоздиках смонтируйте набор корпуса и дайте ему просохнуть. Просохший набор снимите со стапельной доски и обейте 1÷1,5-миллиметровой фанерой. Если фанеры нет, можно взять плотный картон. Листы обшивки гвоздиками и клеём прикрепите к шпангоутам и стрингерам. Закончив обшивку корпуса, промажьте его изнутри и снаружи два-три раза нитроклеем.

До установки палубы в корпусе укрепите дейдвуды, редуктор, гелмпорт, мотор. Дейдвуды делаются из трубок сечением 5÷7 мм, концы их вставляются шарикоподшипники или самодельные втулки из бронзы или латуни. Валы изготовьте из прямой стальной проволоки толщиной 2÷3 мм, на наружном конце их нарежьте резьбу для гребных винтов.

Редуктор собирается из шестеренок различных часовых механизмов.

На модель можно установить один мотор МУ-100 или два мотора МУ-50. Так как число оборотов этих моторов довольно велико, то редуктор делается на уменьшение оборотов, то есть шестеренки надо подбирать с отношением 1:2, 1:3. Редуктор устанавливается в корпусе и соединяется с валами.

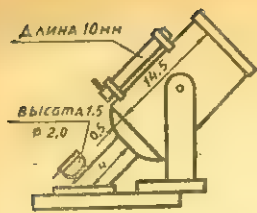
Готовый корпус шпаклюют и красят. Перед шпаклевкой его необходимо прогрунтовать нитролаком (нитроклеем) или олифой в зависимости от того, какой шпаклевкой вы будете шпаклевать модель. Под нитрокраску применяется нитрошпаклевка, а под масляную — шпаклевка на олифе.

Сначала следует зашпаклевать щели и неровности густой шпаклевкой. Когда шпаклевка высохнет, ее надо зачистить шкуркой, а весь корпус покрыть 3÷4 раза жидкой шпаклевкой, разведенной в растворителе. Высохшую поверхность корпуса обработать мелкой наждачной бумагой. Перед покраской на корпус наклеивают ватерлинию из белого целлулоида шириной 2÷3 мм. Подготовив таким образом корпус, можно приступать к покраске.

Надводная часть борта и надстройки красятся в шаровый (серо-голубой) цвет, а подводная — в красный или зеленый. Палубу желательно окрасить в коричневый (желтый) цвет. Затем следует покрасить модель 4÷6 раз, зачистить ее мелкой наждачной бумагой и нанести 1÷2 слоя жидкой краски (для ее приготовления краска, используемая вначале, разводится растворителем).

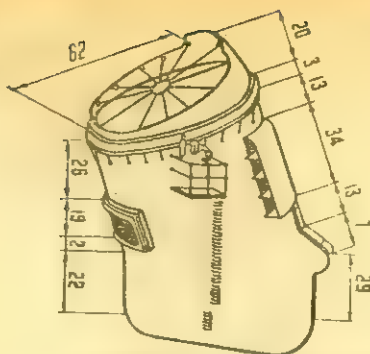
Закончив работу с корпусом, вы можете приступить к изготовлению надстроек, мачт, вооружения и т. д. Надстройки делаются из фанеры, целлулоида, оргстекла, фольги, дерева по размерам, указанным на чертежах. Для леерных стоек можно использовать стальные булавки, вбив их по



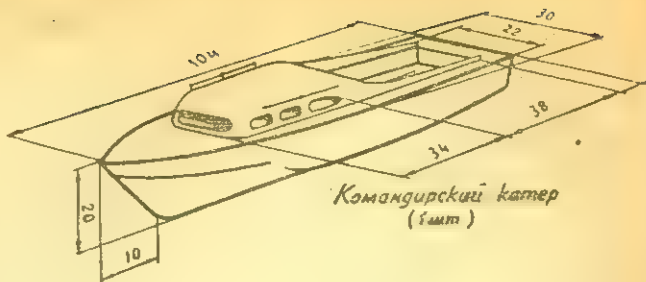


Бомбомет  
(4шт.)

Диаметр тонкой части ствола 2,0мм.



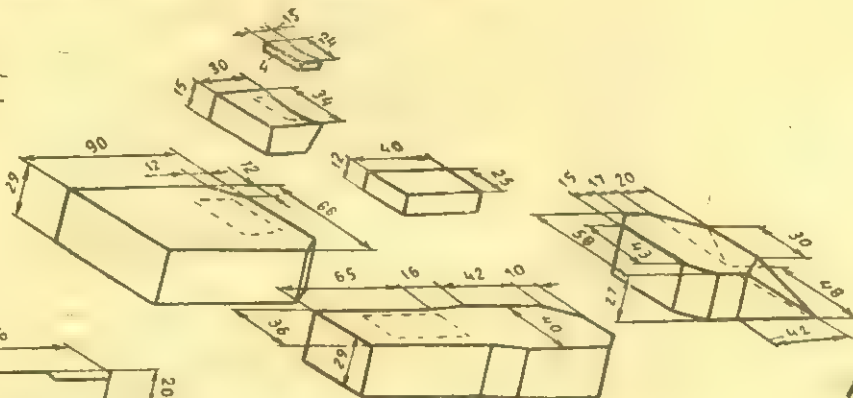
Носовая дымовая труба  
(1шт.)



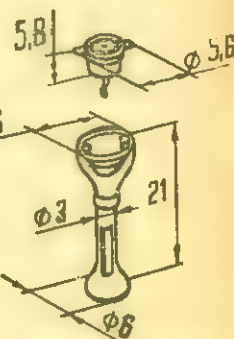
Командирский катер  
(1шт.)



Килевая планка  
(14шт.)



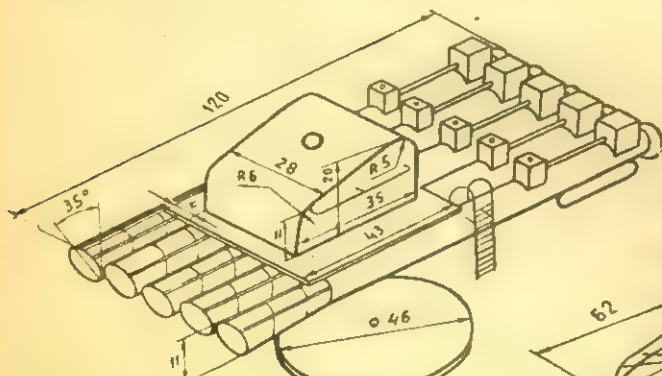
Кормовая надстройка  
(1шт.)



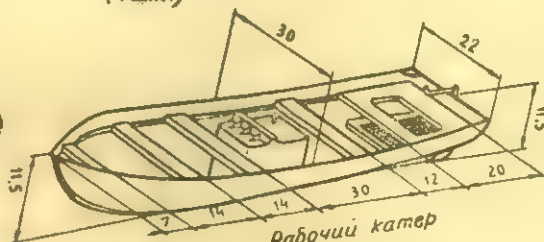
Пелорус гироскопа  
(3шт.)



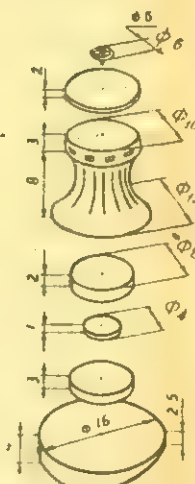
Люк круглый  
(9шт.)



Торпедный аппарат  
(1шт.)



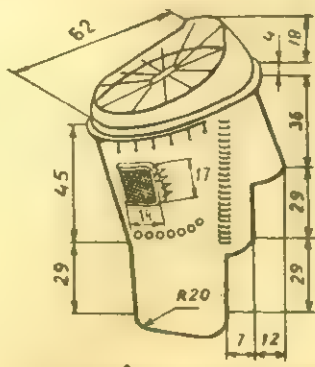
Рабочий катер  
(1шт.)



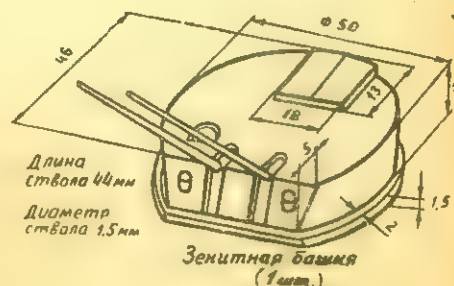
Якорный шпиль  
(2шт.)



Люк квадратный  
(3шт.)

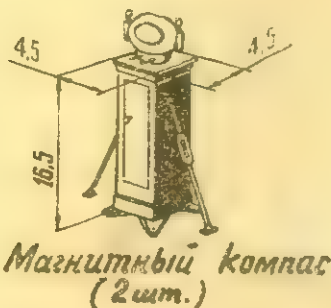
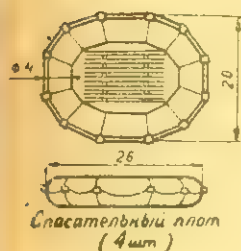
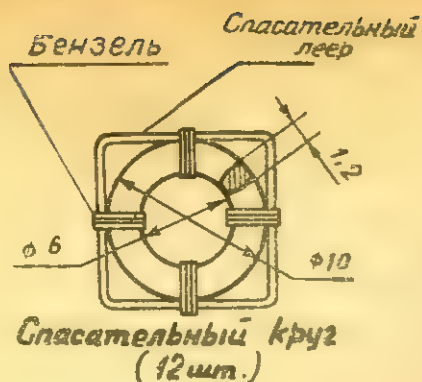


Кормовая дымовая труба  
(1шт.)

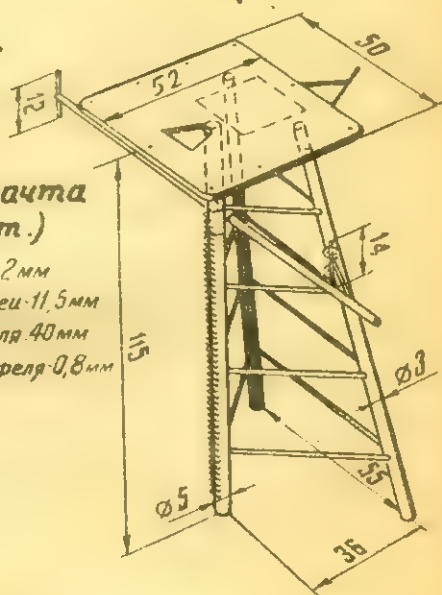
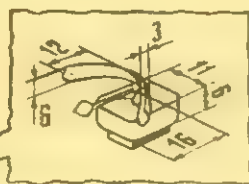
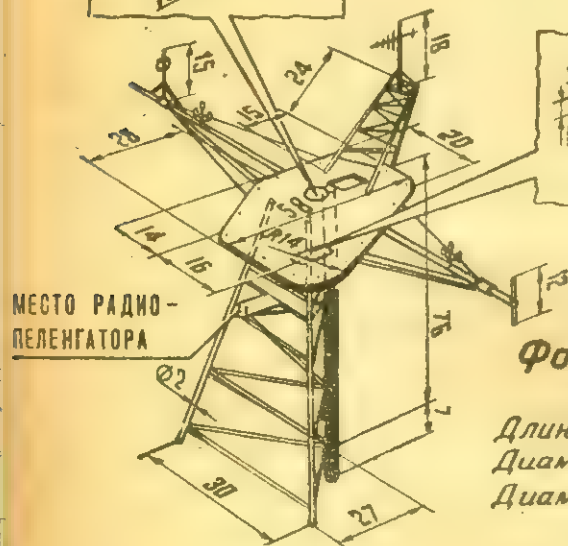
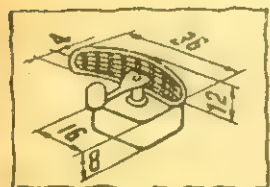
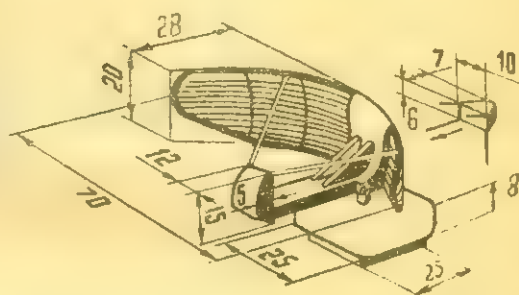
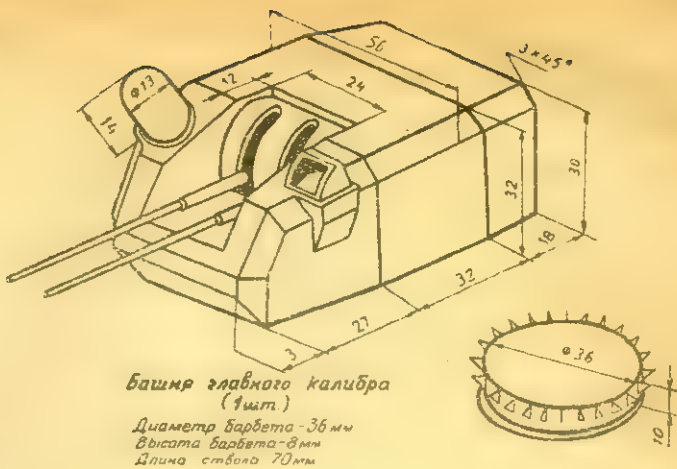


Зенитная башня  
(1шт.)





Под компасом  
устанавливается  
подушка  
6×6×1 мм.



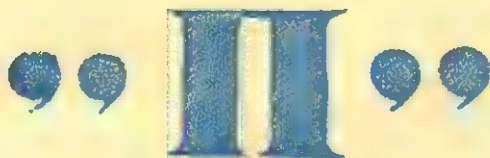
15



Пожалуй, ни один вид спорта не окружен таким ореолом романтики, как парусный. Да и действительно, что может быть прекраснее стройной и изящной яхты, легко бегущей по голубым волнам? Свежий бриз обдувает лицо яхтсмена, каскады брызг разбегаются от форштевня, мелко дрожат туго паруса.

А ведь самая ближайшая дорога к рулю яхты — это запуск построенных вами моделей, изучение на них силы ветра, приобретение способности «чувствовать» ветер.

## Белокрылая класса



В. ЛЯСНИКОВ

Модель класса «П» является прототипом яхты класса «Звездный». Этот класс с 1911 года принимает участие в международных соревнованиях. Модель проста по устройству, быстроходна и легко управляема.

Перед постройкой необходимо на ватман или кальку перенести все чертежи, изображенные на рисунке 1, увеличив каждое их размерение в 4 раза. Затем с помощью копировки чертежи переводятся на фанеру толщиной 4 мм. Далее лобзиком вырезают килевую раму и рамки шпангоутов шириной  $5 \div 6$  мм. В шпангоутах выпиливают пазы для продольного набора.

Стрингеры, кильсоны, мидельвейсы и привальные брусья делают из сухой прямослойной липы или сосны.

После изготовления деталей основного набора приступают к сборке корпуса. Для этого берут стпель — доску, которая должна быть длиннее модели на  $10 \div 15$  мм и шире ее на  $5 \div 10$  мм.

Монтаж осуществляют следующим образом. В килевую раму на клею вставляют шпангоуты и транец. Потом остов корпуса кладут палубой на стпельную доску и крепят кусочками

дерева килевую и шпангоутные рамки. В пазы шпангоутов на клею устанавливают стрингеры, усиленные стрингеры, мидельвейсы и привальные брусья. Установку начинают с палубы. После просыхания клея каркас модели обрабатывают напильником и наждачной бумагой.

Наружной обшивкой модели могут служить картон или два слоя ватманской бумаги. Бумагу накладывают на набор и наносят на нее контуры по каждой половине днища, бортов и палубы. Внутреннюю сторону обшивки густо смазывают клеем. Когда клей затвердеет, наносят второй слой клея, прижимают обшивку к набору и прихватывают ее тонкими гвоздиками. Как только клей высохнет, корпус изнутри окрашивают  $2 \div 3$  раза масляной или нитрокраской. Затем из картона или миллиметровой фанеры вырезают палубу и на клею ставят ее на набор.

Для изготовления балласта 19 выстругивают из дерева шаблон, смазывают его маслом и вдавливают обе половинки в мягкой глине. Когда форма затвердеет, в нее заливают расплавленный свинец. Обе части балласта обрабатывают напильником, свер-

лят в них отверстия и крепят гвоздями к килю 20.

Очень важно, чтобы поверхность подводной части корпуса была гладкой.

Прежде всего корпус зачищают наждачной бумагой. Далее грунтуют масляной (олифа с небольшим количеством тертой масляной краски) грунтовкой или нитрогрунтовкой (нитроклей). После этого модель шпаклюется. Шпаклевку наносят резиновым шпателем (куски листовой резины толщиной  $4 \div 5$  мм) или ножом. Шпаклюют модель  $2 \div 3$  раза. Просохшую поверхность шлифуют наждачной бумагой с кerosином.

Из белой полоски целлулоида наклеивают на днище ватерлинию 21 шириной  $1 \div 1,5$  мм и приступают к окраске. Обычно надводную часть красят в белый цвет, а подводную — в красный или зеленый.

К палубе на носовом мидельвейсе шурупами привертывают штаг-путенс. В нем сделаны отверстия, за которые крепят галсовый угол стакселя. Меняя место крепления галса, можно перемещать центр парусности модели. На среднем мидельвейсе устанавливают степс мачты 3; при





Надев на мачту краспицу и шпор, ее ставят на место, крепят шпор шпилькой, накладывают штаг 5, ванты 12 и ахтерштаг 18







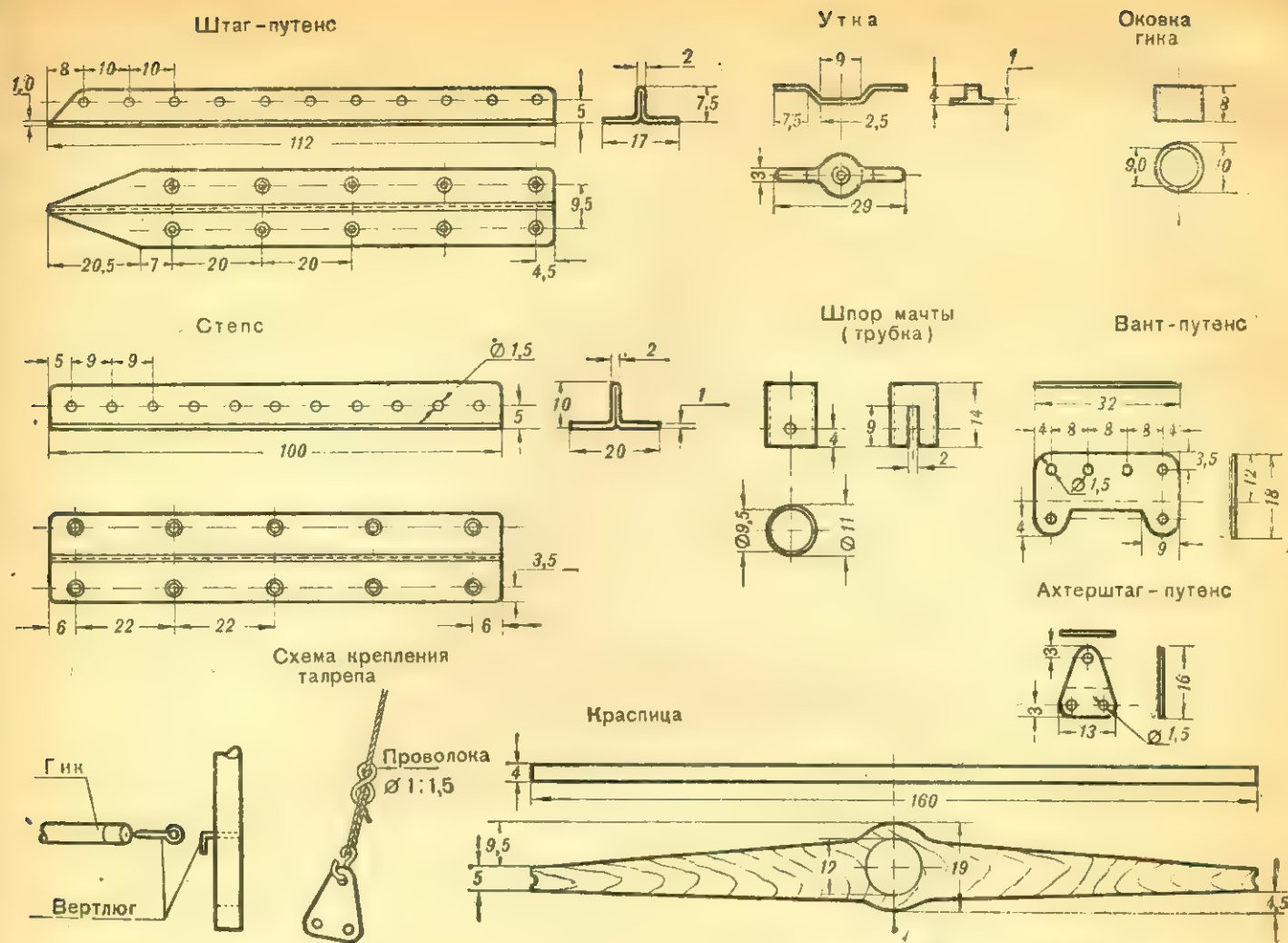


Рис. 3. Детали модели.

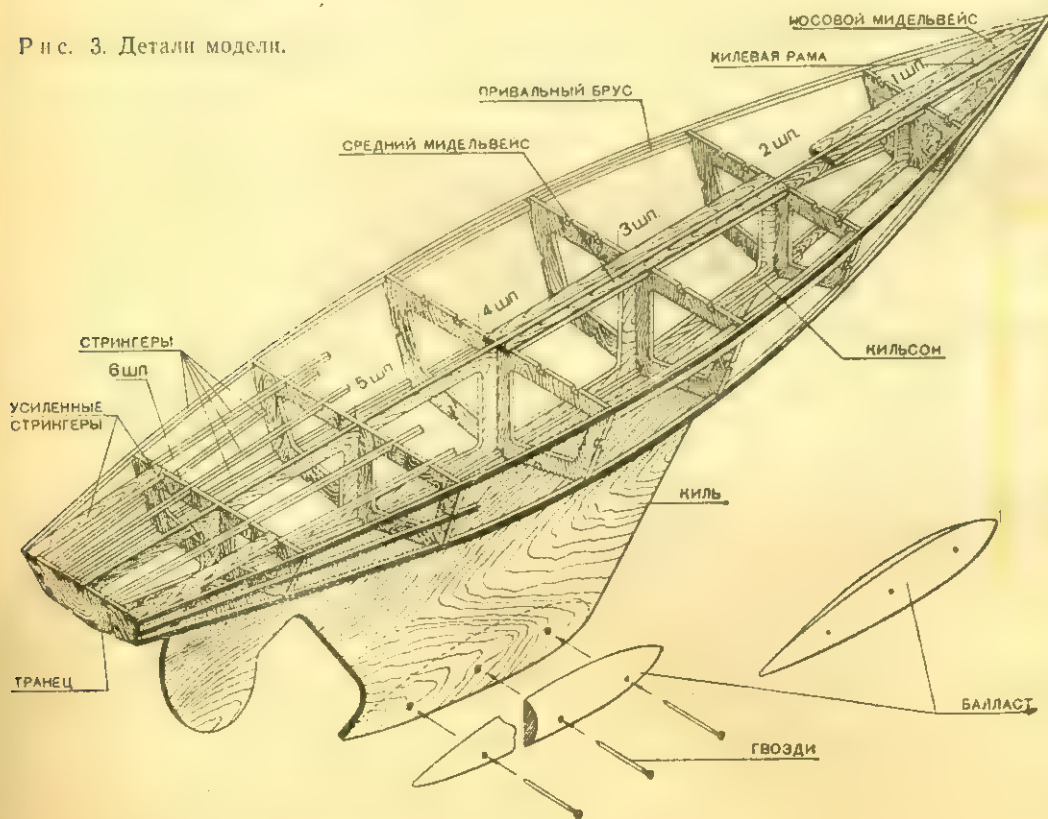


Рис. 4. Конструктивный чертеж.

#### ХАРАКТЕРИСТИКА ЯХТЫ:

Длина — 750 мм

Ширина — 185 мм

Осадка — 40 мм

Площадь парусов — 20 дм<sup>2</sup>

Высота мачты — 934 мм

правлениях ветра зависит успех на соревнованиях. После того как вы освоите модель класса «П», можно переходить к постройке более сложных моделей других классов.



# ПЕРВАЯ СТУПЕНЬКА В НЕБО

В первом номере нашего журнала ■ статье «Стартуют малые ракеты» мы упоминали о моделях ракетных стартовых установок, которые были представлены на четвертые соревнования ракетомodelистов Подмоскoвья.

Сегодня мы расскажем о них подробнее.

Первое место заняла ракетная установка «Юность-2». Построили ее моделисты станции юных техников города Пушкино. «Юность-2» представляла собой модель пусковой установки большой ракеты со сдвигающимися по рельсам мостками обслуживания. Управление установкой осуществлялось на расстоянии.

Модель (рис. 1), занявшую второе место, скон-

струировали и построили юные техники города Лыткарино. Установка предназначена для последовательного автоматического запуска четырех моделей ракет, уложенных на направляющие. Угол наклона направляющих может изменяться. Управляет установкой программный механизм. Модель имеет передний ход и задний, выполняет левый и правый развороты и имеет четыре фары: две — дальнего света и две — ближнего. На модели применена система переключения напряжения, позволяющая экономить бортовое питание.

Устройство модели этой самоходной ракетной установки смотрите на чертежах, приведенных на рисунке 2.

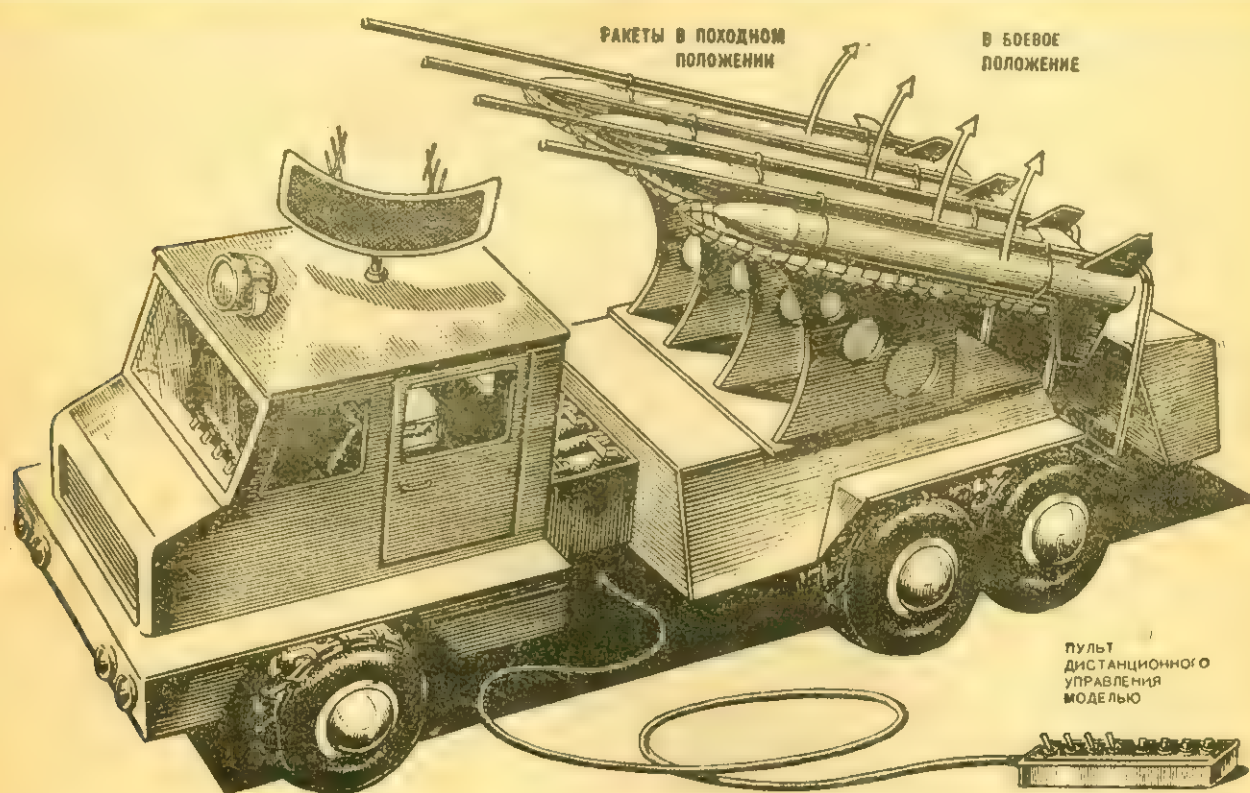
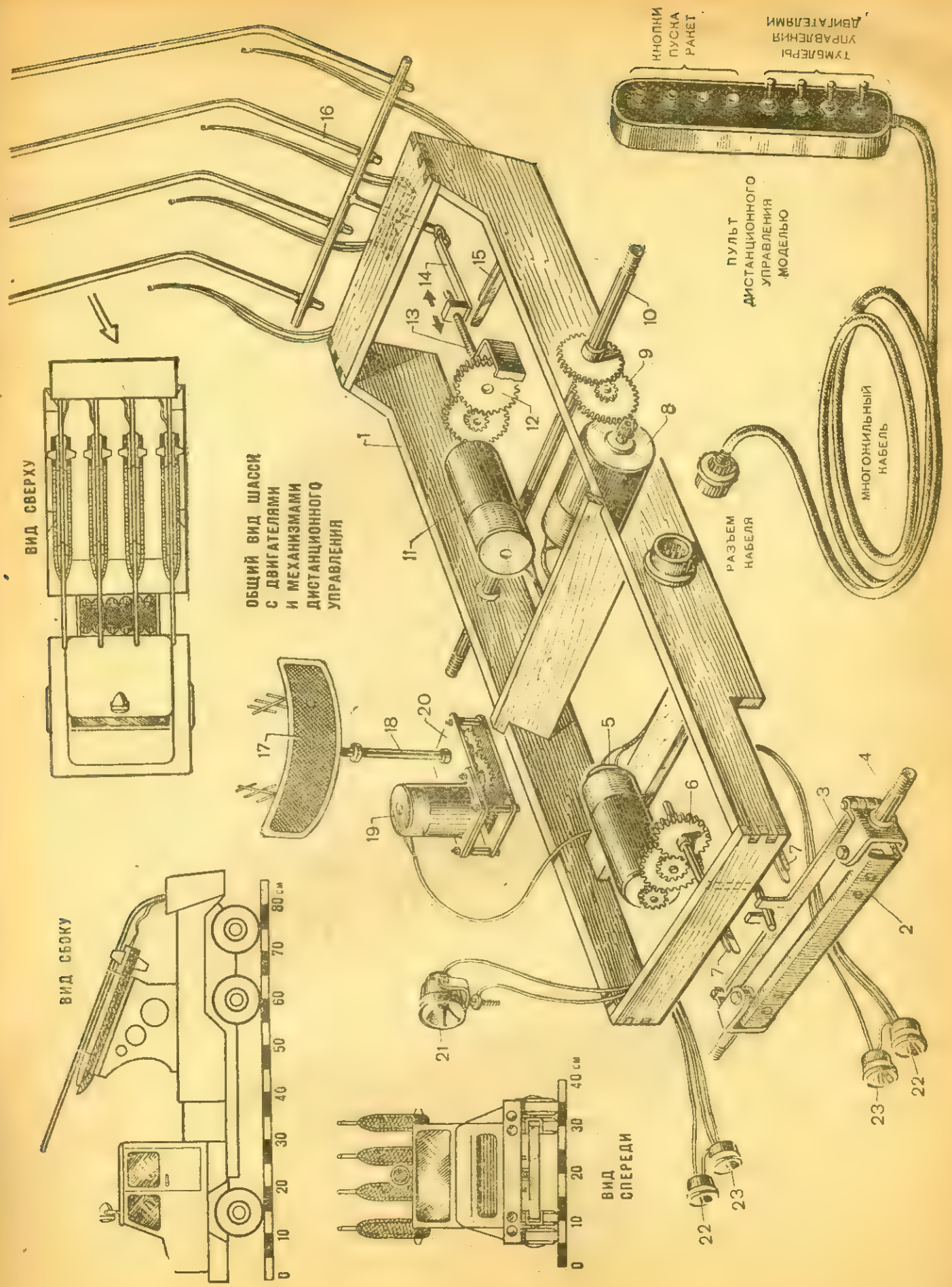


Рис. 1. Модель самоходной ракетной установки, построенная юными техниками города Лыткарино Московской области.

Рис. 2. Устройство самоходной ракетной установки. ►

1 — рама шасси; 2 — балка переднего моста (сталь); 3 — поперечная рулевая тяга; 4 — цапфа переднего колеса; 5 — электромотор поворота передних колес; 6 — редуктор (понижающий) поворота передних колес; 7 — выключатели поворота передних колес; 8 — электромотор ходовой; 9 — редуктор (понижающий) ходового электромотора; 10 — ведущая ось; 11 — электромотор подъема и спуска рампы; 12 — редуктор (понижающий) подъема и спуска рампы; 13 — ведущий червячный винт редуктора; 14 — соединительная планка с ведомой гайкой; 15 — концевой выключатель механизма подъема и спуска рампы; 16 — направляющие стержни рампы; 17 — поворачивающаяся антенна радиолокатора; 18 — стойка антенны; 19 — электромотор, вращающий антенну; 20 — редуктор (понижающий) электромотора антенны; 21 — прожектор; 22 — передние фары; 23 — указатели поворота.







Международная авиационная федерация (ФАИ) ежегодно рассматривает замечания национальных аэроклубов, касающиеся правил проведения соревнований по разным видам авиационного спорта, в том числе и по авиамodelизму. Пересмотром правил авиамodelных соревнований занимается Международная авиамodelная комиссия.

В 1964 году на заседание Международной авиамodelной комиссии, съезд которой происходил в Париже, прибыли представители спортивных обществ 17 стран. Какие же изменения были внесены в правила проведения авиамodelных соревнований?

### ПО КОРДОВЫМ МОДЕЛЯМ

1. Во время гонок, как известно, после двух зачетных полетов разыгрывается финал. До последнего времени дистанция гонок как для зачетных полетов, так и для финала равнялась 10 км (100 кругов). Теперь же дистанция для финала увеличивается вдвое, то есть она будет равна 20 км (200 кругов). Гонки считаются законченными, если истекло 15 мин. с момента старта. Для первых двух зачетных полетов сохранилась дистанция 10 км (100 кругов) и предельное время 10 минут.

2. Для того чтобы обезопасить зрителей, решено увеличить минимально допустимую толщину корды при однокордовом управлении скоростной моделью до 0,4 мм (ранее минимально допустимая толщина составляла 0,35 мм).

3. Пилотажным моделям разрешено применять корды длиной до 21,5 м.

4. По воздушному бою для кордовых моделей продолжительность боя уменьшена до 4 мин. При этом за каждую секунду пребывания модели в воздухе участник получает дополнительно одно очко.

5. Соревнования бойцовых моделей теперь будут проводиться по олимпийской системе. Финал определит участников, занявших первое и второе места; третье и четвертое места будут присуждаться по очкам, полученным участниками в полуфинальных боях.

Также отменено требование применять на модели шасси; теперь бойцовую модель можно запускать с рук.

### ПО МОДЕЛЯМ СВОБОДНОГО ПОЛЕТА

Раньше считалось, что если в соревнованиях (по всем трем классам свободно летающих моделей) несколько участников после пяти туров наберут

в сумме одинаковую по времени продолжительность полета (900 сек.), то для выявления первых мест среди участников проводили еще несколько туров. Причем каждый последующий тур имел продолжительность полета на 30 сек. большую, чем предыдущий. Эту разницу увеличили до 60 сек. Таким образом, шестой тур теперь имеет предельно фиксируемое время полета — 240 сек., седьмой — 300 сек. и т. д.

Радиоуправляемым пилотажным моделям уменьшено время (до 12 мин.) для выполнения комплекса фигур.

Для всех моделей (свободно летающих, кордовых и радиоуправляемых) принято одно общее правило: участник может заявить за час до старта третью модель, если одна из двух, заявленных ранее, потеряна или разбита на тренировках.

По моделям ракет были приняты правила международных соревнований, но... условно.

# НОВЫЕ ПРАВИЛА ФАИ

А. ЕРМАНОВ

Это сделано для того, чтобы в течение года проверить их на национальных соревнованиях. После этого они будут уточнены и внесены в действующий международный кодекс.

Соревнования по моделям ракет проводятся по четырем видам достижений: максимальной высоте полета, поднятию наибольшего груза, наибольшей продолжительности полета при спуске модели на парашюте и наибольшей продолжительности планирования планера, сбрасываемого с модели ракеты.

Двигатели для моделей ракет должны быть только заводского изготовления. Характеристика их дана в таблице 1.

Общий полетный вес модели ракеты ни в коем случае не должен превышать 500 г. Вес воспламеняющегося вещества — не более 125 г.

На заседании были впервые приняты международные правила соревнований по кордовым моделям — копиям самолетов. Они значительно отличаются от правил действующих у нас в настоящее время. Согласно новым правилам участ-

Класс	Общий импульс, кг-сек	Максимальный взлетный вес модели, г
1	0,00 ÷ 0,50	60
2	0,51 ÷ 1,00	120
3	1,01 ÷ 4,00	240
4	4,01 ÷ 8,00	300

нику соревнований для демонстрации модели в полете предоставляется 7 мин., считая с момента запуска двигателя.

При демонстрации многомоторных моделей добавляется еще по одной минуте на каждый двигатель.

Оценка моделей-копий производится по очковой системе. Очки начисляются за двадцать пять показателей. По каждому показателю — 10-балльная система.

Что же это за показатели?

Имеется шестнадцать показателей стеновой оценки, то есть наземной, и девять показателей полетной оценки. Стеновая оценка выставляется за качество шести узлов

боя изобретательность при изготовлении внутреннего оборудования и особая изобретательность при изготовлении внешнего оборудования.

После того как определена стеновая оценка, судьи умножают ее на коэффициент трудности, определяемый по таблице 2.

Полученные произведения складывают. Их сумма дает стеновую оценку в очках для данной модели.

Далее оцениваются полетные качества модели по девяти показателям согласно 10-балльной системе.

I. Оценка качества взлета.

II. Оценка качества полета.

III. Оценка качества выполнения посадки.

IV. Оценка качества выполнения руления по земле.

V. Пять демонстраций в полете по выбору моделиста из следующих одиннадцати:

1. Работа двигателей на двухмоторной или многомоторной модели.

2. Уборка шасси сразу же после взлета и выпуск шасси перед посадкой.

3. Выпуск и уборка закрылков.

4. Сбрасывание бомб. Максимальное количество баллов начисляется при безотказном срабатывании всех бомбосбрасывателей.

5. Выполнение трех кругов на высоте с креном под углом 45°.

6. Выполнение одной «петли Нестерова».

7. Выполнение трех кругов «на спине».

8. Выполнение переворота.

9. Выполнение «восьмерки».

10. Выполнение «взлета-посадки», то есть модель должна нормально приземлиться, в затем без остановки взлететь.



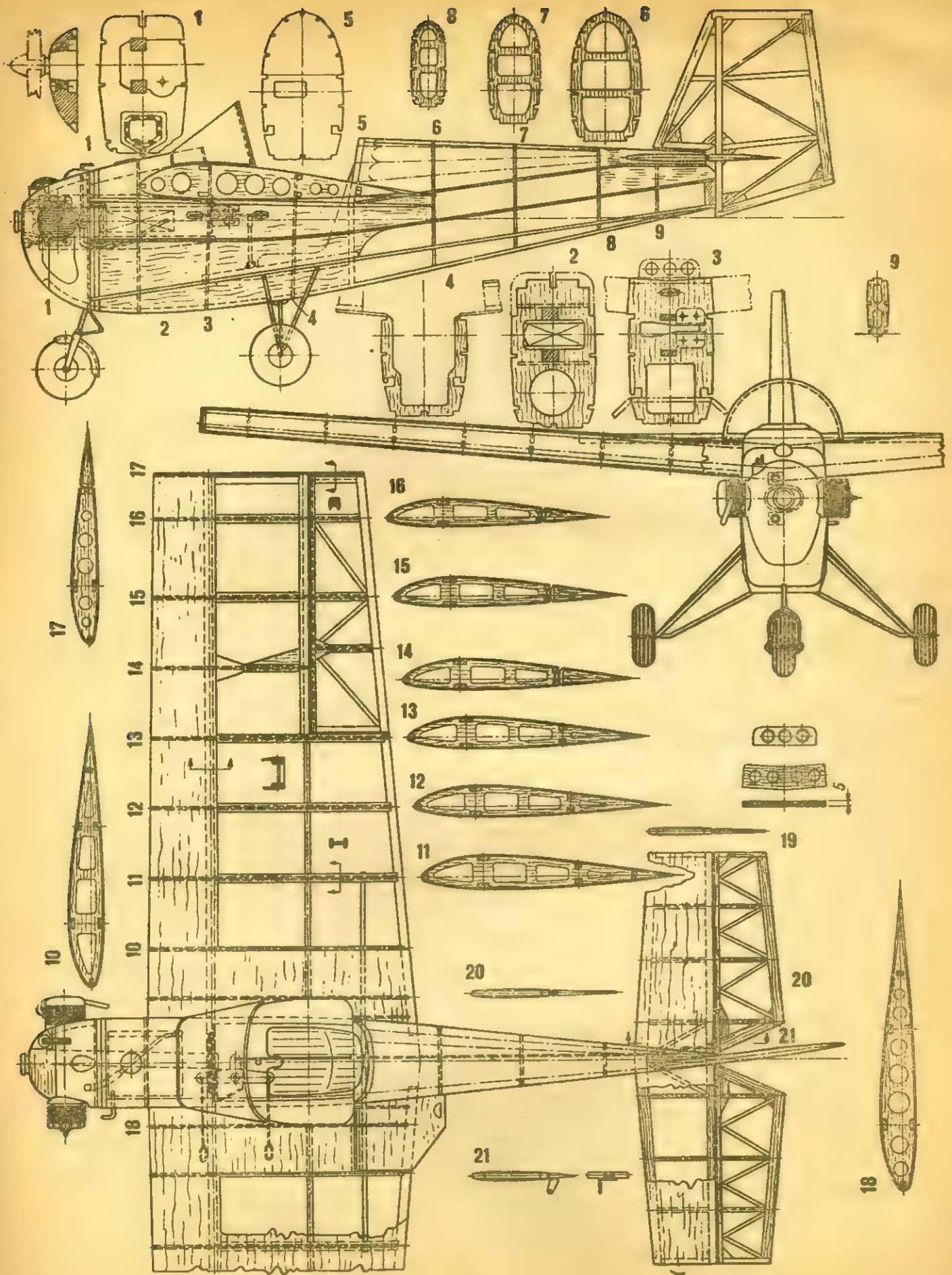




ТАБЛИЦА 2  
КОЭФФИЦИЕНТ ТРУДНОСТИ ПРИ СТЕНДОВОЙ ОЦЕНКЕ

№ п/п	Часть модели	Оценка, соответств. масштабу	Оценка мастерства изготовления
1	Фюзеляж	4	3
2	Крыло	4	3
3	Хвостовое оперение	5	3
4	Шасси	4	3
5	Винтомоторная группа	3	3
6	Кабина	3	3
7	Внешняя отделка и окраска	3	3
8	Особая изобретательность, касающаяся внутреннего оборудования	—	3
9	Особая изобретательность, касающаяся внешнего оборудования	—	2

11. Демонстрация парашюта либо при сбрасывании десанта, либо при посадке с тормозным парашютом (в зависимости от того, что свойственно самолету, принятому за оригинал для копирования).

После того как определена полетная оценка, судьи умножают ее на соответствующий коэффициент трудности, который определяется по таблице 3.

Полученные произведения складывают. Их сумма дает полетную оценку в очках для данной модели.

После того как произведены подсчеты очков за стендовую оценку и за полетную оценку, их результаты складывают. Этой суммой очков и оценивается летающая модель-копия.

На соревнованиях по моделям-копиям, как и на соревнованиях по пилотажным моде-

лям, присутствуют пять судей. Число очков тех судей, которые дают максимальный и минимальный результаты, отбрасывается и определяется среднее арифметическое показателем трех судей.

Теперь все модели-копии поставлены в равные условия, и моделист, выступающий с моделью одноместного пилотажного самолета, с таким же успехом может бороться за первое место, как и моделист, выступающий с моделью четырехмоторного лайнера.

На странице 23 в качестве примера приведена схема модели-копии одноместного пилотажного самолета «Типси-Ниппер», выполненной чехословацким авиамоделистом Гораксом. По новой системе оценок эта модель может вполне конкурировать с многомоторными моделями-копиями пассажирских самолетов.

ТАБЛИЦА 3  
КОЭФФИЦИЕНТ ТРУДНОСТИ ПРИ ПОЛЕТНОЙ ОЦЕНКЕ

№ п/п	Показатель оценки	Коэффициент
1	Взлет	2
2	Полет	4
3	Работа двигателей на двухмоторной или многомоторной модели	2
4	Уборка и выпуск шасси	4
5	Выпуск и уборка закрылков	2
6	Сбрасывание бомб	2
7	Три круга	2
8	Одна «петля Нестерова»	2
9	Три круга «на спине»	3
10	Переворот	2
11	Восьмерки	2
12	Выполнение «взлета-посадки»	3
13	Работа дроссельной заслонкой	1
14	Демонстрация парашюта	3
15	Посадка	2
16	Руление	2

Примечания:

В пункте 3. Коэффициент зачисляется только в том случае, если все двигатели работали на взлете и после взлета не менее чем в течение всех пяти кругов полета.

В пункте 6. Коэффициент зачисляется только в том случае, если у модели соблюдено точное соответствие системы подвески бомб оригиналу.

В пункте 13. Демонстрация работы дроссельной заслонки производится один раз — либо при «взлете-посадке», либо при посадке.

# СНЕГОХОД

Зимой 1965 года в окрестностях Ленинграда, в Репино, можно было увидеть необычное сооружение на лыжах, стремительно мчавшее по лесной дороге двоих ребят. На вопросы любопытствующих мальчишки с готовностью отвечали, что едут на мотосанях, которые сделали сами по конструкции Николая Михайловича Гусева.

Мы заинтересовались конструкцией мотосаней и обратились к инженеру-конструктору Н. М. Гусеву с просьбой рассказать на страницах нашего журнала об интересной самоделке.

Вот что написал нам Н. М. Гусев.

Конструкция мотосаней выполнена по типу обычных финских саней (см. рис. на 1-й стр. вкладки).

Мотосани состоят из двух полозьев, стула-сиденья, рамы, двигателя велосипедного типа и колесного движителя.

Полозья изготовлены из полосовой стали сечением 40×5 мм.

Основные стойки и другие детали сиденья изготовлены из сосны. Для стоек берутся бруски сечением 40×40 мм.

Рама и подкосы изготовлены из стальных труб диаметром 20 мм с толщиной стенок 1 мм.

Двигатель можно установить велосипедный, например Д-4, или мотоциклетный, например типа «Киевлянин». Последний имеет две передачи, что обеспечит хорошую проходимость саней в трудных условиях. При диаметре колеса-двигателя 400 мм и двигателе «Киевлянин» звездочка колеса должна иметь 19 зубьев, а ведущая звездочка двигателя — 11 зубьев. При установке двигателя Д-4 передаточное отношение можно выбрать другим, и его необходимо подобрать опытным путем.

Моторная рама сварена из труб диаметром 28 мм. Крепление двигателя — как у велосипеда. В переднюю трубу рамы двигателя вварена поперечная труба диаметром 12 мм, длиной 350 мм, в которую вставлен стержень диаметром 8 мм. На концах стержня нарезана резьба для гаек, которыми моторама крепится к полозьям. В заднюю трубу моторама вварена короткая труба, служащая опорой для трубчатых подкосов и одновременно для качающейся вилки колеса-двигателя.

От двигателя крутящий момент передается на колесо-двигатель с помощью цепной передачи.

Обод движителя изготовлен из стальной ленты сечением 80×2 мм. На ободе в три ряда в шахматном порядке приварены 72 шипа, изготовленных из листовой стали.

В целях надежного сцепления колеса со снежным настом применены две пружины (обычные дверные пружины), которые одним концом прикреплены к качающейся вилке движителя, а другим — к стойке сиденья.

Сзади колеса-двигателя имеется щиток для защиты водителя от комьев снега.

За спинкой сиденья установлен небольшой бачок емкостью 5 л, из которого горючее по хлорвиниловой трубке подается в карбюратор.

Управление двигателем и сцеплением осуществляется рукоятками, смонтированными на спинке сиденья. Двигатель заводят по время разбега, выключают сцепление для прогрева двигателя, затем, толкая сани, вновь включают сцепление, увеличивают число оборотов двигателя и становятся на полозья.

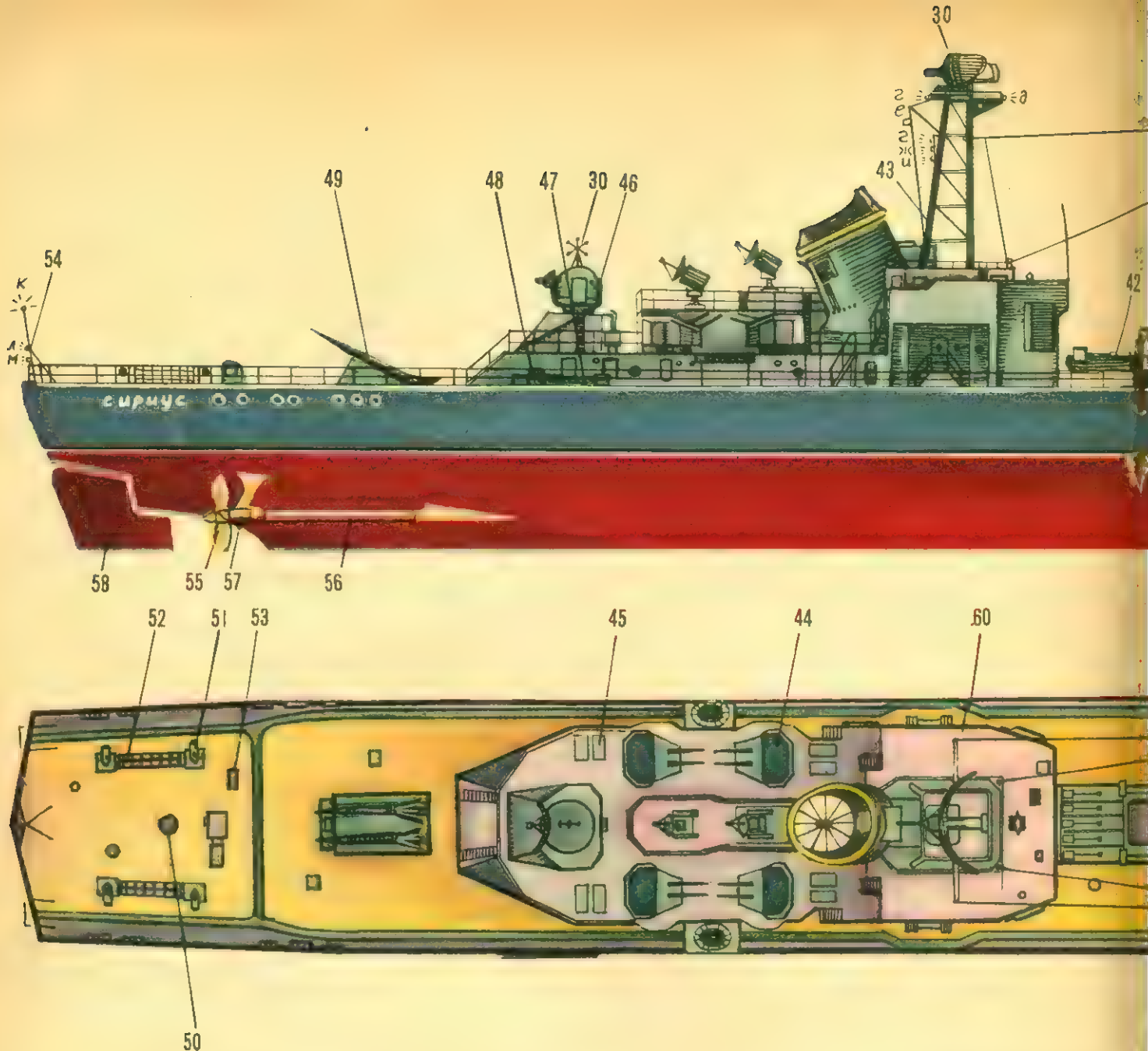
Мотосани по укатанному снегу развивают скорость 45—50 км/час. Их можно построить в любом техническом кружке школы или станции юных техников.

Мотосани можно применять не только для прогулок, но и для перевозки легких грузов, почты и т. п.







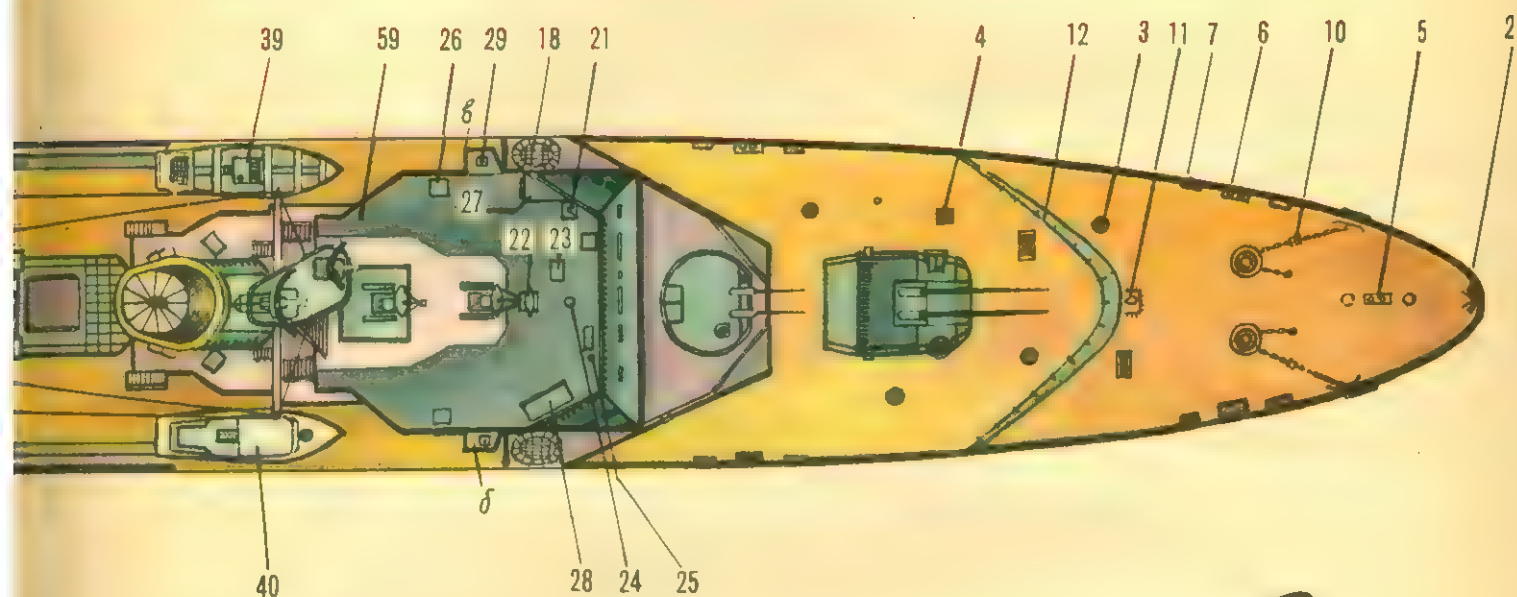
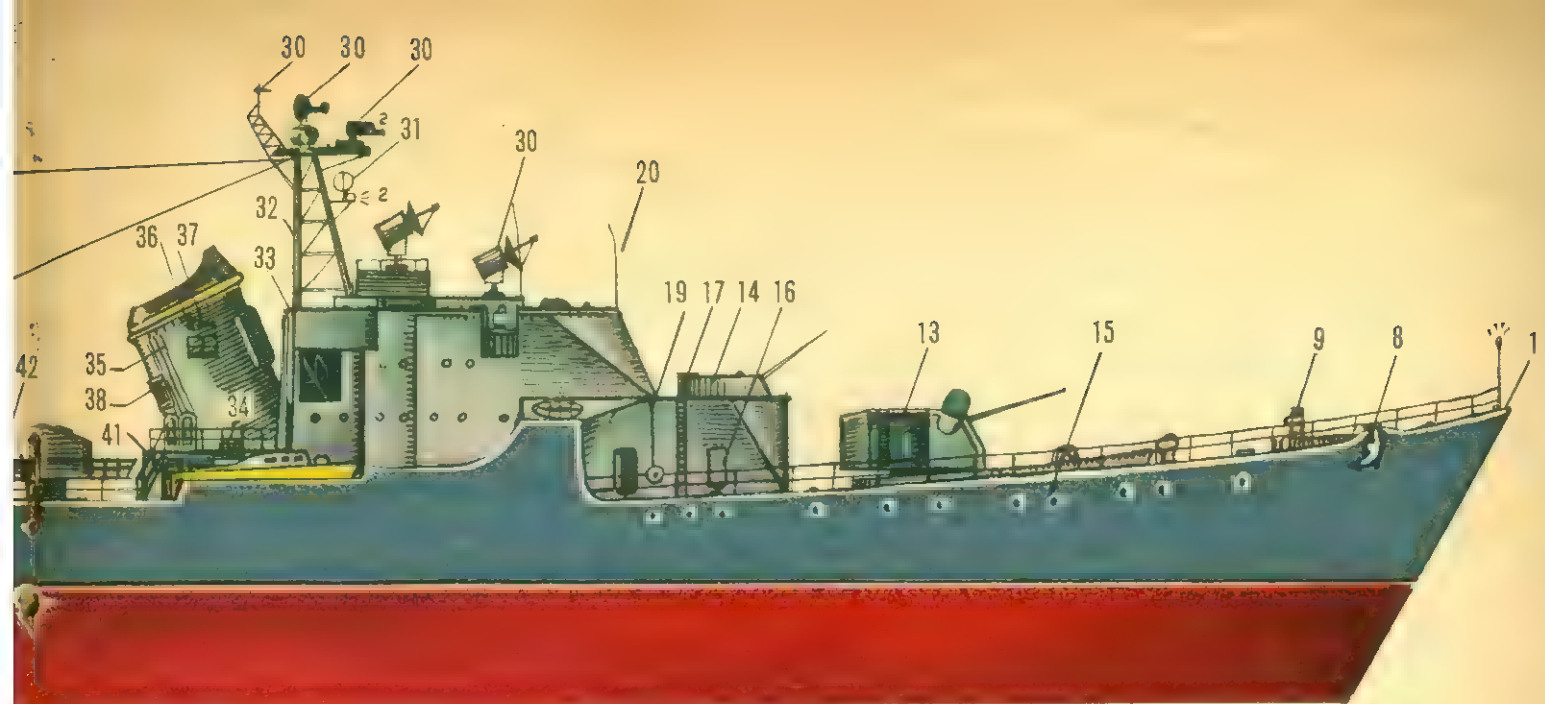


# ОБЩИЙ ВИД ЭСКАДРЕННОГО

1 — гюйсшток; 2 — буксирный клюз;  
3 — люк круглый; 4 — люк квадрат-  
ный; 5 — кнехт буксирный; 6 — кнехт  
швартовый; 7 — киповая планка; 8 —  
якорь Холла; 9 — шпиль; 10 — сто-  
пор; 11 — пост управления шпилем;  
12 — волновод; 13 — башня главно-  
го калибра; 14 — зенитная башня;  
15 — иллюминатор; 16 — дверь;  
17 — трап вертикальный; 18 — спасе-  
тельный плот; 19 — спасательный  
круг; 20 — радиоантенна; 21 — инди-

катор локатора; 22 — магнитный ком-  
пас; 23 — машинный телеграф; 24 —  
пелорус гирокомпас; 25 — репитер  
гирокомпас; 26 — оптический визир;  
27 — тамбур схода; 28 — стол вах-  
тенного офицера; 29 — сигнальный  
прожектор; 30 — антенна радиолока-  
ции; 31 — радиопеленгатор; 32 —  
фок-мачта; 33 — стрела; 34 — лебед-  
ка стрелы; 35 — дымовая труба;  
36 — гудок; 37 — сирена; 38 — вен-  
тиляционный кожух; 39 — рабочий  
катер; 40 — командирский катер;





# **ВИД МОДЕЛИ ОГО МИНОНОСЦА**

41 — трап наклонный; 42 — торпедный аппарат; 43 — грот-мачта; 44 — зенитный автомат; 45 — кранец; 46 — пост управления ракетами; 47 — забортный трап; 48 — трап-балка; 49 — зенитные ракеты; 50 — шпиль швартовый; 51 — бомбомет; 52 — стеллаж глубинных бомб; 53 — выюшка; 54 — флагшток; 55 — гребной винт; 56 — гребной вал; 57 — кронштейн гребного вала; 58 — руль; 59 — носовая надстройка; 60 — кормовая надстройка.

## **КОРАБЕЛЬНЫЕ ОГНИ**

а — штаговый; б — бортовой отличительный правый; в — бортовой отличительный левый; г — буксирный (один из них топовый); д — топовый; е — гафельные (белый и красный); ж — флагманский; з — верхний кильватерный; и — якорный гакобортный; л — ходовой гакобортный; м — нижний кильватерный.





МЕСТО УСТАНОВКИ ПРИЕМНИКА

ПРИЕМНИК

ПЕРЕДАТЧИК



1 — стальная или дюралюминиевая коробка размером 130×80×225 мм; 2 — порошковая амортизация батарей питания; 3 — анодные батареи; 4 — лампы Л1 и Л2; 5 — двойной выключатель питания; 6 — катушка; 7 — конденсатор 30 пф; 8 — антенна; 9 — конденсатор и резисторы; 10 — трансформатор; 11 — подстройка кварца; 12 — кварц 7 МГц; 13 — монтажная плата; 14 — модулятор; 15 — сигнальная кнопка; 16 — аккумулятор накала.

Радиуправляемая модель самолета «Оса» (рис. 1) — одномоторный моноплан с высоко расположенным свободонесущим крылом, имеющим угол поперечного  $\gamma = 12^\circ$ .

На модели установлен высокооборотный двигатель с калильным зажиганием, имеющий объем 0,8 см<sup>3</sup>. Он может быть заменен компрессионным авиамодельным моторчиком МК-16.

Система радиуправления моделью одноканальная. Команда подается только на руль направления. Конструкция «Осы» проста. Постройка ее под силу даже начинающим моделистам.

Модель строится из бальзы. Может быть использована и липа. Толщину деталей при этом следует уменьшить в 1,5—2 раза. Полетный вес модели — 300 г.

Крыло модели — однолонжеронное, неразъемное, имеет профиль «Эйфель-385». Оно притягивается резиновой лентой сечением 1×4 мм к штырям 26, вклеенным в верхнюю часть фюзеляжа у шпангоутов № 3 и № 6.

Верхняя и нижняя полки лонжерона сделаны из липы сечением 2×3 мм, передняя кромка — из сосны сечением 5×4 мм, задняя — из липы сечением 12×3 мм, нервюры — из бальзы. Носик крыла, от передней кромки до лонжерона, а также центроплан оклеиваются бальзовой пластинкой толщиной 0,8 мм (или шпоном, изготовленным из липы толщиной 0,5 мм). Заключки крыла можно сделать из бальзы или пенопласта.

Крыло обтягивается длинноволокнистой папиросной бумагой и три раза покрывается эмалитом.

Фюзеляж имеет четыре лонжерона 1 из липы сечением 4×4 мм. Они соединены между собой бальзовыми рамочными шпангоутами. Между лонжеронами установлены сосновые стойки сечением 2×3 мм.

Подмоторная рама 2 выполнена из березовых брусочков сечением 5×7 мм. Фюзеляж имеет ряд бальзовых деталей, усиливающих кон-

струкцию: глухие стенки на первом и втором шпангоутах, а также внутренние ребра спинки фюзеляжа (гаргрота) 3.

Между шпангоутами № 3 и № 5 внутри фюзеляжа располагается контейнер из фанеры толщиной 1 мм. Он служит для размещения аккумуляторов 4 и радиоприемника 5. Доступ к контейнеру для осмотра и регулировки аппаратуры осуществляется через проем в верхней части фюзеляжа, закрываемый крылом.

Е. СУХОВ, В. НОСКОВ

# „ОСА“

Топливный бак 6 располагается непосредственно сзади двигателя 7 на брусках подмоторной рамы. Он оборудован тремя трубками — заправочной 8, питающей 9 и дренажной 10. Бак и трубки изготовлены из латунной фольги и запаяны оловом. Сверху и с боков бачок закрыт бальзовыми пластинками толщиной 0,8 мм (можно заменить шпоном из липы толщиной 0,5 мм).

Рулевая машинка расположена между 6-м и 7-м шпангоутами внутри фюзеляжа. Она прикрепляется болтиками к правому борту фюзеляжа, усиленному в этом месте пластинкой из фанеры толщиной 1 мм.

Резиномотор 12 с хвостовиком 16, вращающий анкерный крест 13 исполнительного механизма рулевой машинки 11, заводится специальным крючком 14 за ушко 15. Чтобы после заводки резиномотор самопроизвольно не раскручивался, петелька крепится к костылю 17 маленькой английской булавкой или проволочным карабинчиком 18.

Вертикальное оперение выполнено заодно с фюзеляжем и полностью изготовлено из бальзы. Передний лонжерон киля имеет сечение 6×8 мм, задний — 8×4 мм. Руль направле-

ния, изготовленный целиком из бальзы, прикреплен к килю на матерчатых петлях 19.

Стабилизатор выполнен из бальзы. Он состоит из двух половинок, которые соединены между собой трубкой 20 диаметром 4 мм, вклеенной в хвостовые бобышки 21 фюзеляжа.

Каждая половинка стабилизатора имеет на корневой части задней кромки дюралевую серьгу 22 толщиной 0,5, с помощью которой стабилизатор крепится к концевой бобышке 21 фюзеляжа.

Профиль стабилизатора (так же как и киля) симметричный.

Шасси модели имеют стойки 23, выгнутые из проволоки ОВС диаметром 2 мм и укрепленные на стенке шпангоута № 2 дюралевой накладкой 24 и тремя болтиками диаметром 2 мм. Колеса шасси выточены из липы, имеют размер 58×6 мм и снабжены латунными втулками 25. Ширина колеи — 186 мм. Хвостовой костыль 17 выгнут из проволоки ОВС диаметром 1 мм. Он крепится к нижним лонжеронам фюзеляжа штиками и клеем.

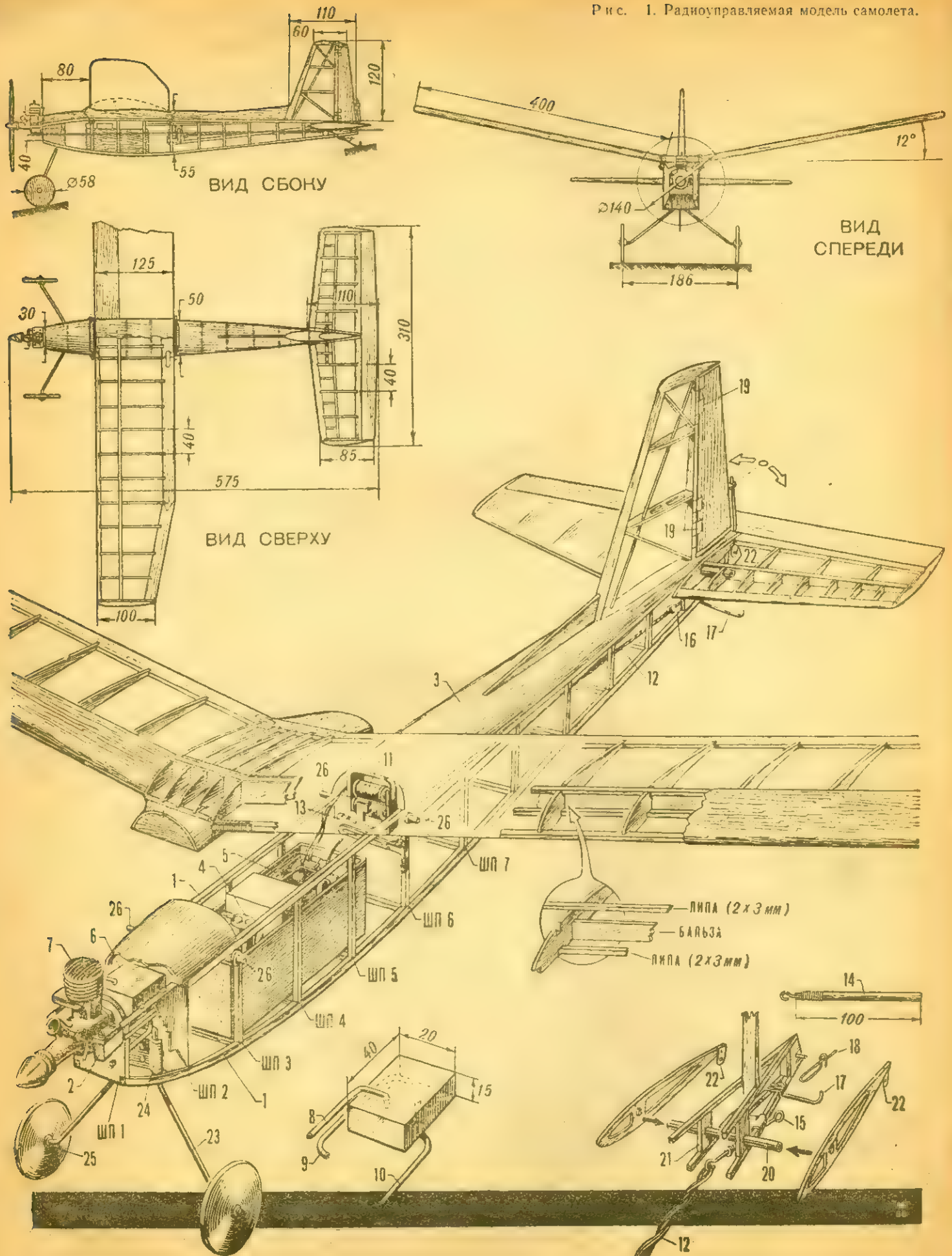
Исполнительный механизм управления рулем направления — рулевая машинка (рис. 2) — состоит из следующих деталей: электромагнита 1, стойки электромагнита 2, якоря 3, анкерного креста 4 с поводком 5, вращающегося на валу 6 под воздействием резиномотора 7, и поворотной кулисы 8, в прорезь которой входит поводок. Кулиса 8, изготовленная из одномиллиметрового листового дюрала, вклеена в прорезь рулевого вала 9 и вместе с ним поворачивается вокруг оси 10, которая совпадает с осью вала. При этом происходит поворот поводка 11, вклеенного в задний конец рулевого вала. Поводок отклоняет в ту или другую сторону руль направления 12, с которым он соединен целлулоидной серьгой 13.

Как же осуществляется поворот руля направления вправо и влево? Это становится возможным благодаря анкерному кресту (рис. 3).

1 — антенна; 2 — конденсатор контура 30 пф; 3 — транзистор типа П-403; 4 — согласующий трансформатор Тр<sub>1</sub>; 5 — конденсатор дисковый 6800 пф; 6 — монтажная плата из текстолита; 7 — транзистор П-14 усилителя низкой частоты; 8 — трансформатор Тр<sub>2</sub> усилителя низкой частоты; 9 — провода, идущие к электромагниту; 10 — провода питания; 11 — коробка приемника; 12 — выходной транзистор П-203; 13 — электролитические конденсаторы; 14 — высокочастотный дроссель; 15 — катушка контура; 16 — антенный конденсатор 10—20 пф.



Рис. 1. Радиоуправляемая модель самолета.





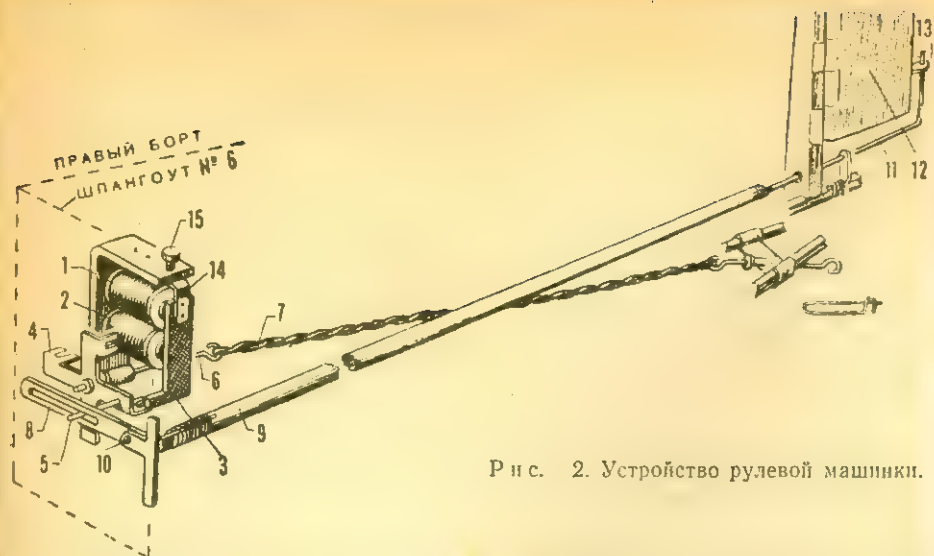


Рис. 2. Устройство рулевой машинки.

Пока напряжение не поступает на катушку электромагнита, якорь удерживается пружинкой в оттянутом положении и не дает возможности анкерному кресту 4 повернуться, упираясь в него своим выступом. Руль стоит нейтрально.

Но вот радиоприемник получил команду с земли и подал напряжение на катушки электромагнита. Якорь электромагнита, притягиваясь

к катушкам, освобождает анкерный крест и дает ему возможность повернуться на 90°.

Почему именно на 90°, а не больше? Потому, что при повороте на 90° анкерный крест снова упирается в якорь электромагнита, только другим зубом. Если якорь остается притянутым к катушкам, анкерный крест дальше двигаться не может. Если же подачу напряжения прекратить, якорь

отойдет от катушек, а крест снова повернется на 90°, упрется крайним зубом в якорь электромагнита и остановится. Поворот креста передается на руль направления через кулису, рулевой вал и поводок. При этом руль может занимать положения, соответствующие полету по прямой, разворотам направо и налево.

При выполнении разворотов сигнал от радиоприемника на электромагнит должен поступать непрерывно. В этом случае электромагнит все время притягивает якорь и удерживает руль поворота в отклоненном положении.

При исчезновении сигнала передатчика электромагнит отпускает якорь, анкерный крест поворачивается на 90° и упирается в выступ якоря электромагнита другим зубом. Руль направления становится в нейтральное положение, модель прекращает разворот и летит по прямой.

Винт 15, расположенный сверху, служит для регулировки положения якоря электромагнита по отношению к зубцам анкерного креста. Упираясь в пружинку 14, он позволяет перемещать якорь вправо и влево, создавая наиболее выгодные условия для срабатывания механизма.

В комплект радиоаппаратуры входят: 1) передатчик, 2) антенна передатчика, 3) приемник, 4) антенна приемника, 5) источники электропитания, 6) электромагнит.

Аппаратура одноканальная. Радиус действия с приемником данной конструкции — 500 м.

Передатчик с частотной сеточной модуляцией (рис. 4) состоит из высокочастотного генератора (лампа Л<sub>2</sub>) и модулятора (лампа Л<sub>1</sub>). Задающий УКВ-генератор собран по обычной схеме и стабилизирован кварцем с основной частотой 7 МГц. В анодной цепи лампы Л<sub>2</sub> выделяется четвертая гармоника кварца (28 МГц). Антенной передатчика служит дюраlevая трубка диаметром 6 × 4, длиной 1120 мм. Питание передатчика осуществляется по аноду от двух батарей радиоприемника «Турист», по накалу от любого аккумулятора емкостью не менее 0,5 а·ч, напряжением 2,4 в или от элементов ФВС.

Подстройка передатчика осуществляется ферритовым ( $\mu = 600$ ) стержнем диаметром 2,3 мм контура Л<sub>1</sub>. Контур имеет 20 витков провода ПЭВ-1 диаметром 0,5 мм и наматывается виток к витку на каркасе из полистирола, второпласта или плексигласа диаметром 8 мм.

Катушка Л<sub>1</sub> и конденсатор С образуют УКВ-контур, являющийся основ-

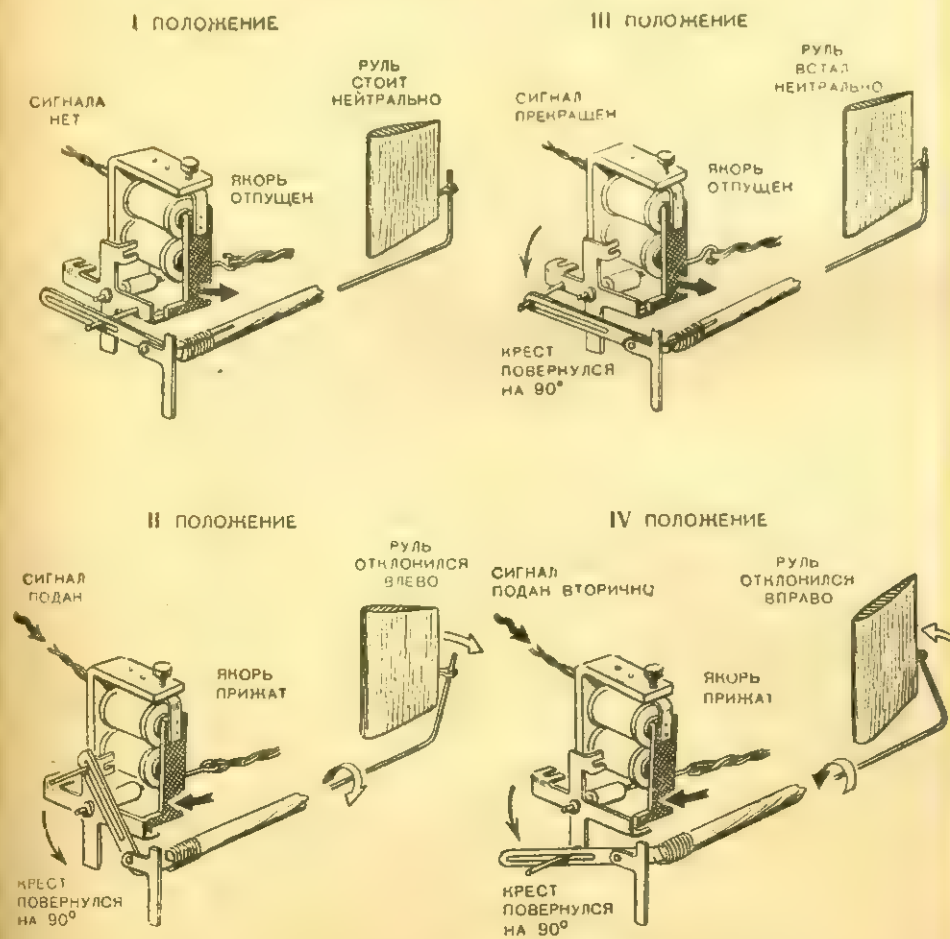


Рис. 3. Положения руля при срабатывании исполнительного электромагнита.



ным элементом лампового генератора. Катушку следует мотать проводом ПЭВ-1 диаметром 0,9 мм с шагом 1,5 мм на прочном каркасе диаметром 12 мм из того же материала, что и катушку  $L_1$ . Количество витков 11. Еще лучше катушку контура  $L_1$  сделать бескаркасной и мотать медным посеребренным проводом.

Катушка  $L_2$  имеет 3 витка медного провода любого сечения в хлорвиниловой изоляции. Намотку ее можно производить в любую сторону сверху обмотки катушки  $L_1$ . Необходимо следить, чтобы витки были жестко укреплены и не дрожали от сотрясений. Несоблюдение этого условия может привести к нестабильной работе генератора.

В качестве конденсатора настройки  $C$  используется обычный подстроечный конденсатор с воздушным диэлектриком. Можно использовать и керамический типа КПК-2 емкостью 8—30 пф. Другие конденсаторы применять не рекомендуется, потому что возможно увеличение потерь.

Удлинительная катушка антенны  $L_3$  содержит 11 витков провода ПЭВ-1 диаметром 0,8 мм. Шаг намотки 1,5 мм на каркасе диаметром 14 мм.

Дроссель высокой частоты взят готовый, но его можно сделать самому. Для этого на сопротивлении типа ВС-2 ( $R = 500$  ком) надо намотать 100—120 витков провода ПЭВ-1 диаметром 0,08 мм. Намотку нужно вести с переменным шагом сначала вплотную, затем вразрядку, причем конец обмотки дросселя от наибольшего расстояния между витками подсоединяется к контуру  $L_1$ . Длина провода должна быть около 3,5 м.

Модулятор передатчика  $L_1$  работает по обычной трехточечной схеме с емкостной обратной связью. Частота звуковой модуляции 300—700 гц.

Трансформатором ( $Tr$ ) может служить любой готовый междуламповый трансформатор. Если его сделать самому, то нужно на сердечник из обычного трансформаторного железа площадью 1 см<sup>2</sup> намотать две обмотки:  $W_1$  — 2000 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,1 мм,  $W_2$  — 4000 витков провода ПЭВ-2 диаметром 0,06 мм.

В качестве выключателя питания (Вк) можно использовать любой двохвостный тумблер. Кнопка (Кн) подойдет любая малогабаритная, с одним контактом на замыкание.

Лампы  $L_1$  и  $L_2$  типа 1П24-Б. Заменив их можно лампами типа 2П1П

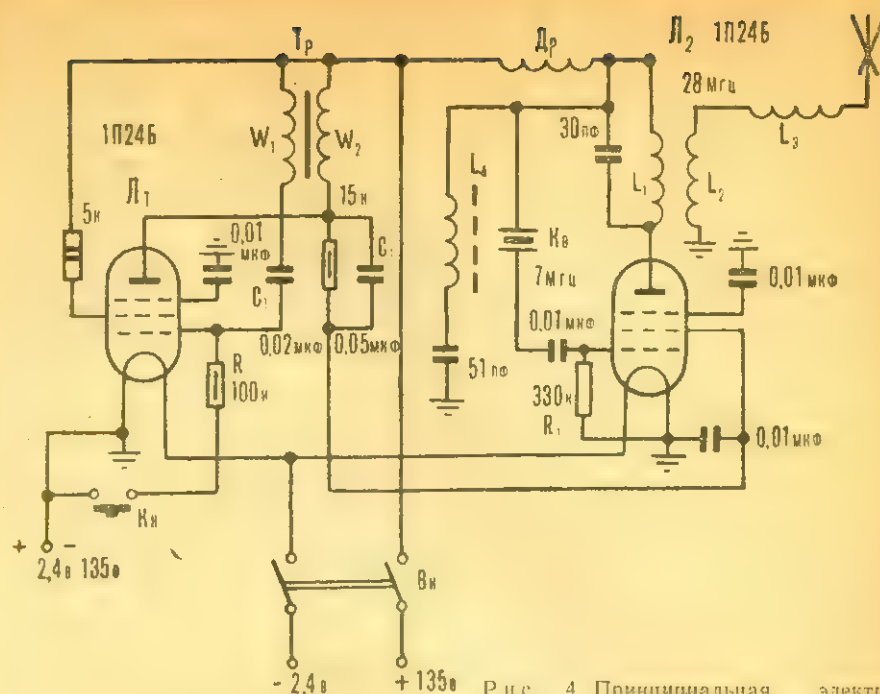


Рис. 4. Принципиальная электрическая схема передатчика.

и 1П22-Б, но в таком случае требуется перепайка, так как у ламп разная цоколевка. Если используются лампы 2П1П, для крепления их следует применять керамические панельки. На рисунке 5 показаны цоколевки ламп.

Конденсаторы с постоянной емкостью до 1000 пф используются керамические типа КТК-1 или КДК, слюдяные типа КСО, емкостью свыше 1000 пф — КБГ-И. Электролитические конденсаторы типа ЭМ. Резисторы типа ВС-0,25; ВС-0,5; МЛТ.

Монтаж анодных и сеточных цепей следует производить медным посеребренным проводом диаметром 1—1,5 мм. Все соединительные провода должны быть как можно короче. Особенно тщательно надо пропаявать места соединения проводов. Для монтажа цепей питания может

быть использован гибкий монтажный провод в хлорвиниловой изоляции.

Приемник (рис. 6) собран на четырех отечественных транзисторах типа П-403 ( $\beta = 40 \div 80$ ); П-14 ( $\beta = 50 \div 70$ ); П-203 ( $\beta = 20 \div 50$ ). Он обеспечивает прием диапазона частот 27—29 Мгц. Чувствительность приемника 8—15 мкв, вес 35—40 г. Питание приемника осуществляется самодельным кадмиево-никелевым аккумулятором емкостью 0,3 а·ч, напряжением 3,6 в. Можно применить готовый аккумулятор от приемника «Гауя». Антенной приемника служит кусок тонкого медного провода диаметром 0,5—0,8 мм длиной 350 мм. Антенна приемника связана с входным контуром через конденсатор  $C_1 = 200$  пф. Входной контур состоит из катушки индуктивности и конденсатора  $C_3 = 30$  пф. Катушка

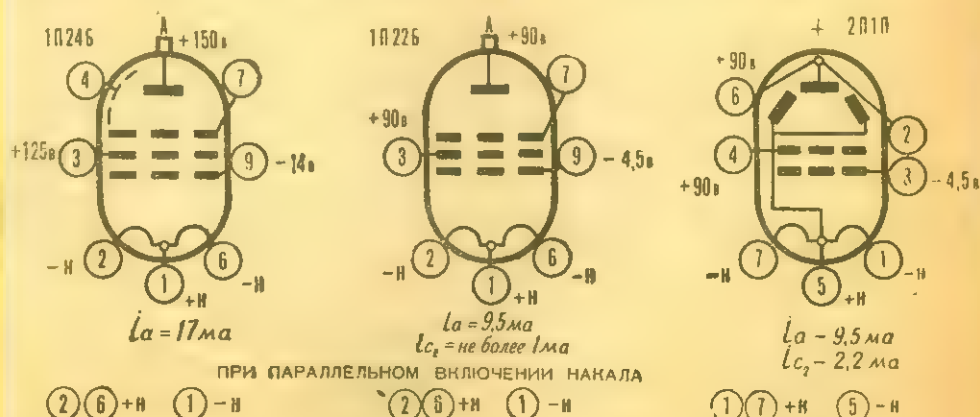


Рис. 5. Цоколевка ламп.



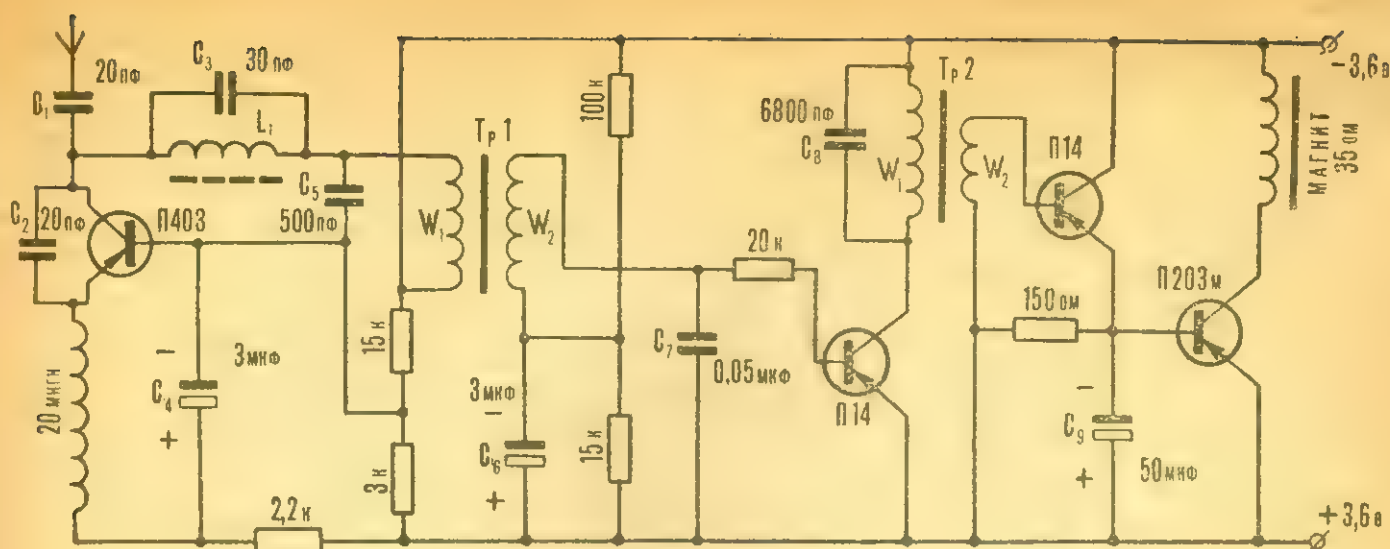


Рис. 6. Принципиальная электрическая схема приемника.

намотана на каркасе диаметром 7 мм из того же материала, что и контур передатчика. Желательно намотать 7 витков посеребренного провода диаметром 0,5 мм.

Настройка приемника осуществляется перемещением ферритового ( $\mu = 600$ ) сердечника диаметром 2,3 мм внутри катушки. Однажды настроенный, он не требует регулировки в процессе эксплуатации.

Первый каскад приемника собран по сверхрегенеративной схеме на транзисторе П-403. Его функцией является усиление высокочастотного сигнала, принимаемого антенной приемника, выделение из него управляющего модулирующего напряжения низкой частоты с последующим усилением. Выделенное напряжение низкой частоты (НЧ) через согласующий трансформатор  $Tr_1$  (коэффициент трансформации 4:1) поступает на базу усилителя низкой частоты (транзистор П-14) и усиливается. Усиленное напряжение НЧ снимается со вторичной обмотки трансформатора и поступает на двухкаскадный усилитель постоянного тока, который собран на транзисторах типа П-14 и П-203. В коллекторную цепь транзистора П-203 включена катушка электромагнита с сопротивлением 35 Ом. Согласующие трансформаторы  $Tr_1$  и  $Tr_2$  имеют обмотки:  $W_1$  — 3000 витков провода ПЭВ-1 диаметром 0,04 мм,  $W_2$  — 750 витков провода ПЭВ-1 диаметром 0,05 мм.

Сердечники у трансформаторов ферритовые, сечением не менее  $3 \times 2$  мм. Можно использовать готовые трансформаторы от слухового

аппарата или выходной трансформатор для транзисторных приемников, но с последующей перемоткой. Высокочастотный дроссель (ДР) намотан на ферритовом ( $\mu = 600$ ) стержне диаметром 2,3 мм и содержит 35—45 витков провода ПЭВ-1 диаметром 0,1 мм. Обмотка прогрессивная. Можно использовать любой готовый дроссель, но индуктивность его не должна быть меньше 20 мкГн. Лучше всего если она будет порядка 50—70 мкГн.

Детали приемника следующих типов: конденсаторы типа КДС, КТК-1, КСО-1, конденсатор  $C_1$  0,05 мкФ типа КБГ-И, электролитические конденсаторы типа ЭМ, резисторы типа МЛТ-0,25 и МЛТ-0,5, но не УЛМ, так как последние обладают сравнительно большой индуктивностью.

При монтаже приемника соединительные провода должны быть как можно короче. По возможности для соединения нужно использовать длину ножек деталей.

Приемник помещается в коробочку из оргстекла толщиной 1—1,5 мм, размером  $50 \times 36 \times 25$  мм (см. 4-ю стр. вкладки).

Аккумулятор для питания приемника можно изготовить самому из пластин большого щелочного аккумулятора любой марки. Габариты его  $15 \times 37 \times 46$  мм, вес — 45 г.

Налаживание передатчика заключается в настройке контуров высокочастотного генератора и модулятора на необходимые частоты и получении наибольшей отдачи мощности в антенну. Для налаживания как передатчика, так и приемника необходимо

иметь генератор стандартных сигналов (ГСС-6; ГСС-7; СГ-1) и широкополосный ламповый вольтметр (ВЛУ-2; ВКС-7). Работу следует начинать с проверки правильности монтажа и измерения напряжений питания ламп. Для налаживания высокочастотной части необходим волномер резонансного типа. Для индикации излучения следует приготовить пробник в виде одного витка диаметром 50 мм из изолированного провода диаметром 1—2 мм. К витку присоединяется лампочка накаливания (2,5 в  $\times$   $0,075$  а). Настройку передатчика начинают с первого каскада. Для этого нужно вставить в гнездо лампу  $L_2$  и кварц (КВ). Включив питание передатчика и поднося виток с лампочкой к контуру  $L_1C$ , по свечению ее убеждаются в наличии генерации. Плоскости витка индикаторной лампочки и контура должны совпадать. Контур  $L_1C$  должен быть настроен на частоту 28 МГц. Для этого следует настроить его вначале на частоту 7 МГц и затем, уменьшая емкость конденсатора  $C$ , выделить (пользуясь витком с лампочкой) последовательно вторую (14 МГц), третью (21 МГц) и четвертую (28 МГц) гармоники основной частоты. Для проверки правильности настройки контура можно использовать любой вещательный приемник.

Прослушивая сигналы на частотах 7, 14, 21, 28 МГц, можно заметить резкое падение громкости сигнала соответствующей частоты при расстройке контура. В начале настройки сопротивление  $R_1$  надо поставить переменное. Затем вращением ручки до



биться максимального свечения индикаторной лампочки витка, замерить сопротивление омметром и заменить его постоянным. Чтобы добиться максимальной отдачи мощности в антенну, необходимо правильно подобрать связь между катушками контура и антенны. Изменением количества витков катушки  $L_2$  можно получить оптимальную связь, при которой антенна излучает максимальную мощность.

Работу звукового генератора удобно контролировать, включив наушники во вторичную обмотку трансформатора  $Tr_1$ . При правильно смонтированном модуляторе после включения напряжения питания в наушниках должен прослушиваться тон с частотой модуляции. Эту частоту можно менять, подбирая величину сопротивления  $R$  и конденсатора  $C_1$ . При величине  $C_1 = 0,02$  мкф и  $R = 80—200$  ком частота колеблется от 200—700 гц.

При налаживании приемника прежде всего проверяют усилитель низкой частоты. Если усилитель работает нормально, то при касании пальцем базы первого транзистора П-14 в наушниках будет слышно сильное гудение. Подгонку диапазона приемника производят при помощи УКВ-сигнал-генератора. Можно воспользоваться сигнал-генератором ГСС-6 или градуированным коротковолновым вещательным приемником. В этом случае обычно используется частота 24 Мгц. Сигнал от ГСС-6 (с выхода 0—1 в) подают на коллектор П-103 транзистора через конденсатор 20—30 пф. Подстройку диапазона при помощи вещательного приемника производят, прослушивая гармоники его гетеродина. Для этого следует связать антенный выход вещательного приемника с контуром сверхрегенеративного приемника модели, поднеся проводник антенны вещательного приемника к контуру. При определении частоты настройки УКВ-контура приемника нужно учитывать промежуточную частоту используемого вещательного приемника. Например, частота гетеродина приемника при настройке на его частоту 24 Мгц и промежуточной частоте в 1000 кГц равна 24,1 Мгц. Точку настройки контура сверхрегенеративного детектора на гармонику гетеродина определяют по прекращении характерного шипения сверхрегенератора в наушниках, подключенных к настраиваемому приемнику.

Радиоаппаратура, установленная на модели «Оса», безотказно работала в полевых условиях без дополнительной регулировки.

**Н**а XXVI Международной авиационной выставке в Париже был представлен макет советского сверхзвукового лайнера конструкции А. Н. Туполева ТУ-144, выполненный по схеме «летающее крыло». Недалеко то время, когда на таком самолете пассажиры смогут преодолевать расстояние от Москвы до Нью-Йорка всего за 3,5 часа. Скорость этой машины достигнет небывалой для пассажирских самолетов величины — 2500 км/час.

Нашим авиамоделистам, которые всегда живо интересуются авиационными новостями, будет полезно познакомиться с устройством моделей, летающих без горизонтального оперения. Наглядно это можно продемонстрировать на бесхвостых моделях планеров или самолетов типа «летающее крыло». Такие модели строят как наши, так и зарубежные авиамоделисты.

## ЛЕТАЮЩЕЕ КРЫЛО

15 февраля 1964 года газетой «Комсомольская правда» были объявлены Всесоюзные заочные соревнования на лучший полет модели самолета типа «летающее крыло» с поршневым двигателем.

За время соревнований, которые продолжались до 1 сентября 1965 года, построены и испытаны 23 модели. Каждая модель запускалась в полет пять раз с продолжительностью работы двигателя 30 сек. Оценка достижений производилась по суммарному времени за пять полетов.

Первое место и приз газеты «Комсомольская правда» завоевал десятиклассник из города Серпухова В. Голубенков. Его модель показала следующие результаты: 48+54+38+78+66 — итого в сумме 284 сек.

Второе место занял семиклассник В. Крехтунов. Суммарное время его модели — 260 сек: 50+58+44+56+52.

Третье место завоевал десятиклассник из города Балашихи Московской области В. Лазуткин. Его модель в пяти полетах показала время: 9+11+0+38+10=68 сек.

Чем же отличались модели-победительницы от других моделей, каковы их конструктивные особенности?

«Стрелолет» В. Голубенкова (рис. 1), занявший первое место, является модификацией модели планера, ранее построенной серпуховскими моделями (см. «ЮМК», вып. 10, стр. 17). Модель выполнена из липы, фанеры и сосны. Бальза при ее



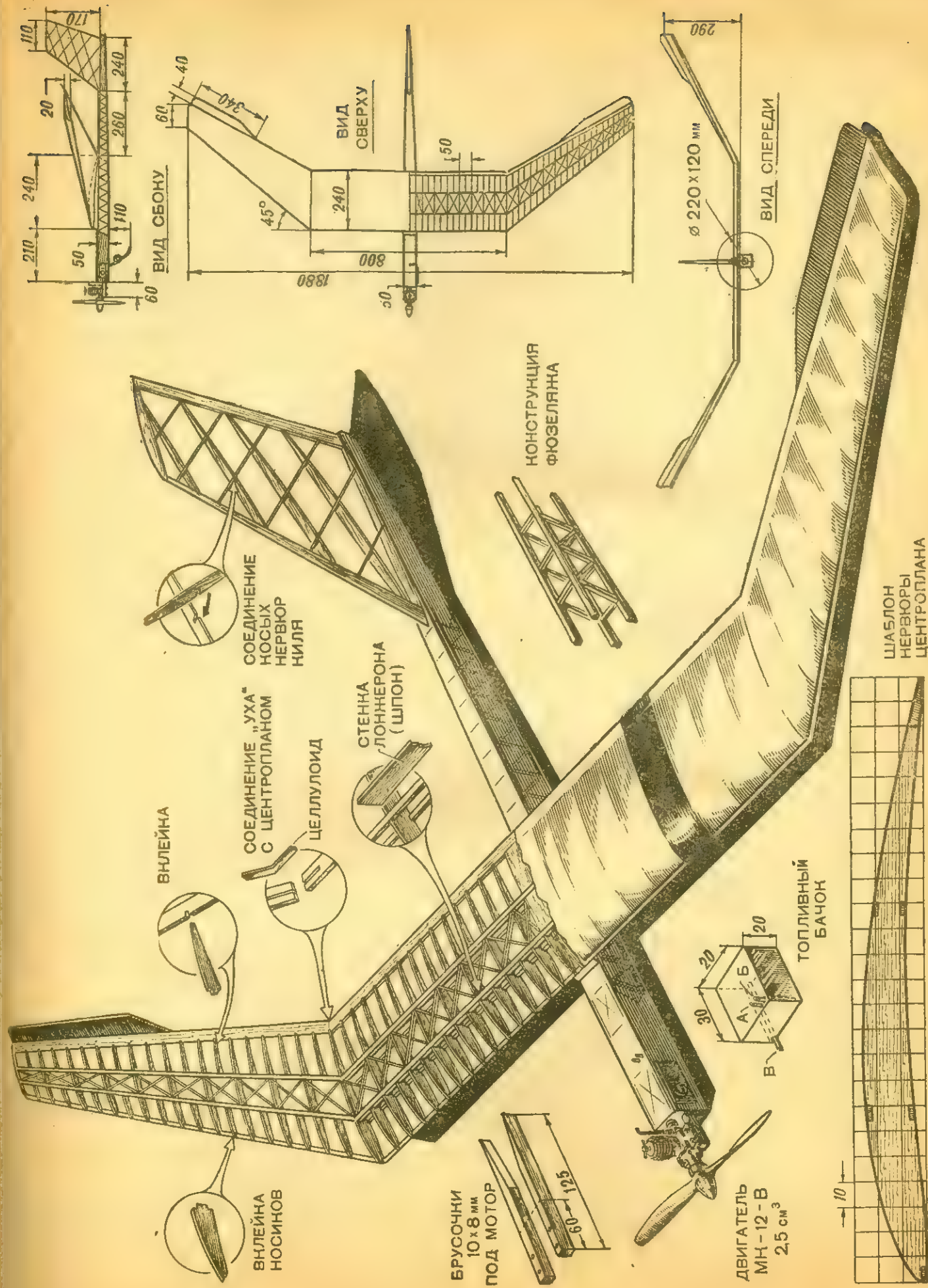
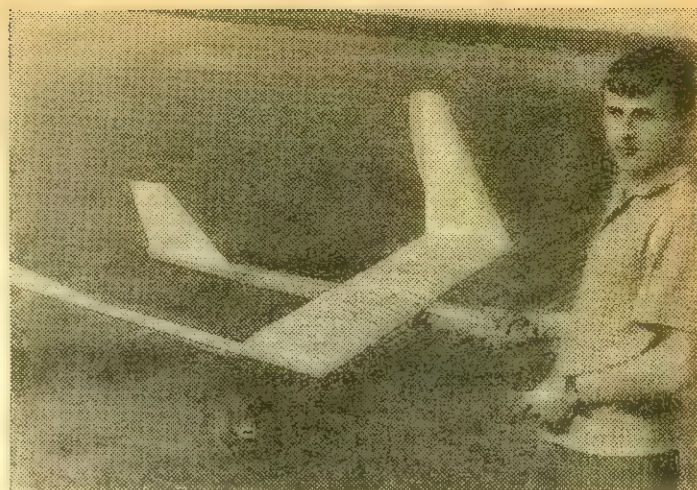


Рис. 1. Модель В. Голубенкова.



постройке не применялась. Двигатель на модели — МК-12В с объемом цилиндра  $2,5 \text{ см}^3$ . Размер винта —  $220 \times 120 \text{ мм}$ . Фюзеляж набран из сосновых реек. Его носовая часть обшита одномиллиметровой фанерой, хвостовая часть — тонким ( $0,6 \text{ мм}$ ) шпоном из липы. Подмоторная рама сделана из двух буковых брусков сечением  $10 \times 15 \text{ мм}$ . Бензиновый бак выклеен из целлулоида и имеет емкость  $12 \text{ см}^3$ . Крыло — двухлонжеронное. Лонжероны и кромки — сосновые. Нервюры крыла выполнены из тонких пластин липы и поставлены через каждые  $50 \text{ мм}$ . Между лонжеронами размещены крестообразные раскосы, которые придают крылу жесткость. Между нервюрами укреплены носки и хвостики, обеспечивающие сохранность профиля крыла. Центроплан крыла — прямой, с постоянным профилем. Профиль консольной части крыла, имеющего стреловидность  $45^\circ$ , такой же, как в центроплане. Консоль крыла имеет значительную отрицательную закрученность: задняя кромка концевой нервюры поднята относительно носка на  $20 \text{ мм}$ . Обтянута модель микалентной бумагой. Полетный вес модели —  $800 \text{ г}$ , площадь крыла —  $30 \text{ дм}^2$ . Нагрузка на крыло составляет  $26,7 \text{ г/дм}^2$ . Площадь элеронов-закрылков —  $1,84 \text{ дм}^2$ . Центр тяжести модели расположен на  $50\%$  центроплана. Стреловидные консольные части крыла имеют угол поперечного  $V = 30^\circ$ . Киль — симметричного профиля, набран из крестообразных нервюр и не имеет лонжерона. В носовой части фюзеляжа размещено простейшее посадочное шасси, выполненное в виде костыля. Материалом для шасси служит проволока ОВС диаметром  $2,5 \text{ мм}$ . Модель снабжена таймером (переделан-



Победитель соревнований на приз газеты «Комсомольская правда» В. Голубенков со своей моделью.

ным из автоспуска), который прекращает подачу горючего в двигатель через  $30 \text{ сек.}$  после старта.

Модель «летающее крыло» В. Крехтунова (рис. 2) выполнена по бесфюзеляжной схеме. На крыле размещены центральный киль и концевые ласты, загнутые книзу. Это обеспечивает модели боковую устойчивость в полете. Двигатель на модели — МК-12В с объемом цилиндра  $2,5 \text{ см}^3$ . Размер винта —  $220 \times 120 \text{ мм}$ . Модель изготовлена в основном из сосны, фанеры и липы (за исключением киля и верхней обшивки — гаргрота фюзеляжа, которые вырезаны из пластинок бальзы). Баль-

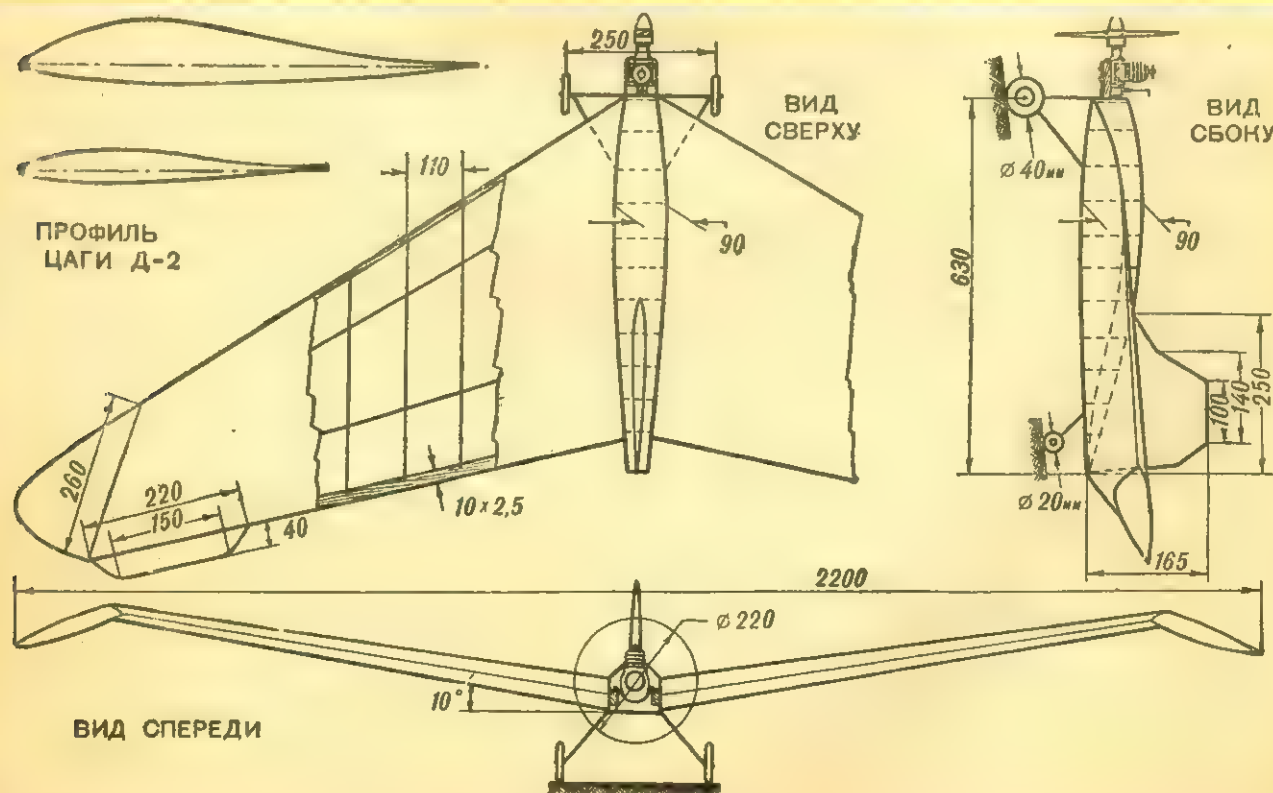


Рис. 2. Модель В. Крехтунова.





Второй призер соревнований В. Крехтунов.

зу можно заменить липой, уменьшив толщину пластин вдвое. Обтянута модель микалентной бумагой. Крыло — двухлонжеронное. Профиль крыла ЦАГИ Д-2. Концевая хорда крыла имеет отрицательную закрученность в  $5^\circ$  относительно центральной хорды. Полки обоих лонжеронов — сосновые, имеют сечение  $3 \times 4$  мм. Кромки крыла — тоже сосновые: сечение передней —  $4 \times 4$  мм, задней —  $2,5 \times 10$  мм. Нервюры крыла выполнены из одно-миллиметровой фанеры и размещены через каждые 110 мм. Площадь крыла  $53 \text{ дм}^2$ , площадь элеронов-закрылков —  $0,74 \text{ дм}^2$ , площадь «ластов» —  $3,9 \text{ дм}^2$ . Полетный вес модели — 1600 г, нагрузка

на крыло —  $30 \text{ г/дм}^2$ . Модель имеет обычное двухколесное шасси с хвостовым колесом и может стартовать с земли. Стойки шасси выгнуты из проволоки ОВС диаметром 2,5 мм.

Модель «самолет-крыло» конструкции В. Лазуткина (рис. 3) не имеет фюзеляжа и вертикального оперения. Изготовлена модель из сосны, липы и фанеры, обтянута микалентной бумагой. Двигатель на модели — МК-12В, профиль крыла — Д-2 10%. Крыло модели состоит из центроплана и отъемных консолей. Стреловидность крыла небольшая —  $20^\circ$ . Нервюры центроплана ферменные, собраны из сосновых реек. Перед носком центроплана на мотораме, вырезанной из семимиллиметровой фанеры, установлен двигатель с тянущим винтом. Отъемные консоли изготовлены из сосны и фанеры. Как центроплан, так и консоли двухлонжеронные. У консоли торцовая нервюра ферменная, остальные нервюры вырезаны из фанеры. Консоли крепятся к центроплану посредством дюралюминиевых пластин, угол поперечного V крыла —  $3^\circ$ . Конец консоли имеет отрицательную закрученность относительно центроплана  $6^\circ$ . Крыло снабжено концевыми «ластами». Профиль их — симметричный, угол отгиба —  $15^\circ$ . Элероны-закрылки вырезаны из липового двухмиллиметрового шпона. Шасси имеет две передние стойки. Колеса — пластмассовые, диаметром 50 мм. Стойки и задний костыль выгнуты из проволоки ОВС диаметром 2 мм.

Если модель запускается с рук, она летает со снятым шасси. Вес модели — 1650 г. Площадь крыла —  $81,2 \text{ дм}^2$ , нагрузка на крыло —  $20,4 \text{ г/дм}^2$ .

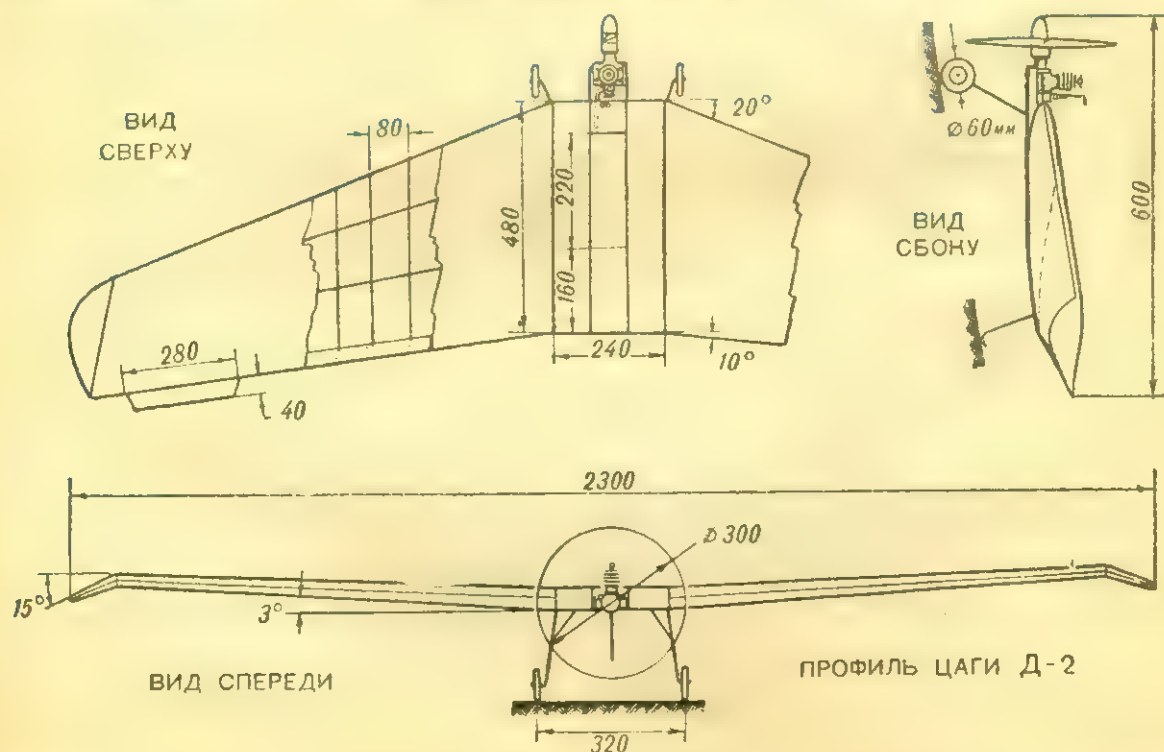


Рис. 3. Модель В. Лазуткина.



# „ЩЕЛКУНЧИК“

В. БОБРОВ

На чемпионатах мира по кордовым моделям, проходивших в 1962 году в Киеве и в 1964 году в Будапеште, пилотажная модель финского школьника Кари Юханена два раза подряд занимала второе место, а ее юного конструктора дважды награждали серебряной медалью ФАИ. Это первый случай в истории авиамоделизма, когда шестнадцатилетний школьник на чемпионате мира по кордовым моделям вышел на призовое место, да еще два раза подряд.

Но юный моделист не останавливается на достигнутом. Модифицировав свою модель, он на чемпионате Европы 1965 года, проходившем в Бельгии, занимает первое место.

Что же это за модель, которая показала столь блестящие спортивные результаты, как она устроена!

Модель называется «Накке», что в переводе на русский язык означает «Щелкунчик». Двигатель на модели — «Веско-35». Он аналогичен нашим двигате-

лям «Комета» и «Мак-2». Полетный вес модели составляет 1250 г, размах крыльев — 1360 мм. Причем полуразмах внутреннего крыла составляет 692 мм, а внешнего — 667 мм. Закрылки — непременная особенность современной пилотажной модели — отклоняются на разные углы как на дальнем, так и на ближнем крыле (по отношению к центру круга). На внутреннем крыле закрывки отклоняются на больший угол, нежели на внешнем. Размер угла зависит от длины качалок. Качалка закрывки на внутреннем крыле имеет длину 19 мм, качалка закрывки на внешнем — 17,5 мм.

Модель выполнена в основном из бальзы, которую можно заменить и сухой липой, уменьшив раза в два сечение отдельных деталей. Фюзеляж имеет прямоугольное сечение, собран он из бальзовых пластин толщиной 3 мм. Бортонные пластины усилены в носовой части фанерными накладками толщиной в 1 мм. Крыло однолонжерон-

ное, имеет мощный кессон в виде бальзовой стенки толщиной 1,5 мм. Кессон усилен в центре накладкой из односторонней фанеры и лобиком, образованным бальзовой обшивкой толщиной 1,5 мм и нервюрами.

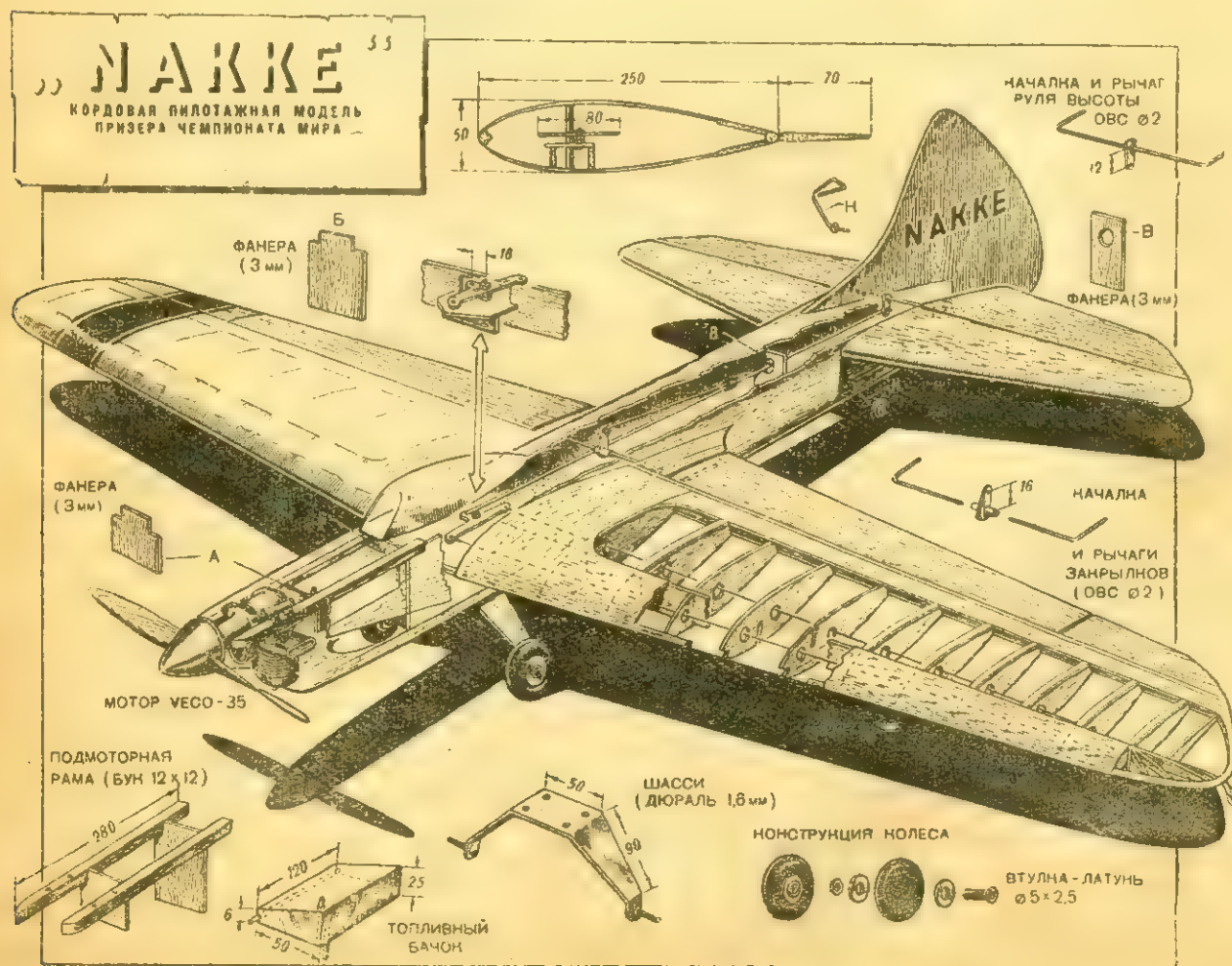
Крылья обшиваются шелком. Технология обшивки следующая.

Остов крыла густо смазывается эмалитом. Шелк смачивается, отжимается и растягивается по крылу. Затем через ткань на остов наносится ацетон. Эмалит под действием ацетона растворяется, а когда засыхает, прочно прихватывает шелк.

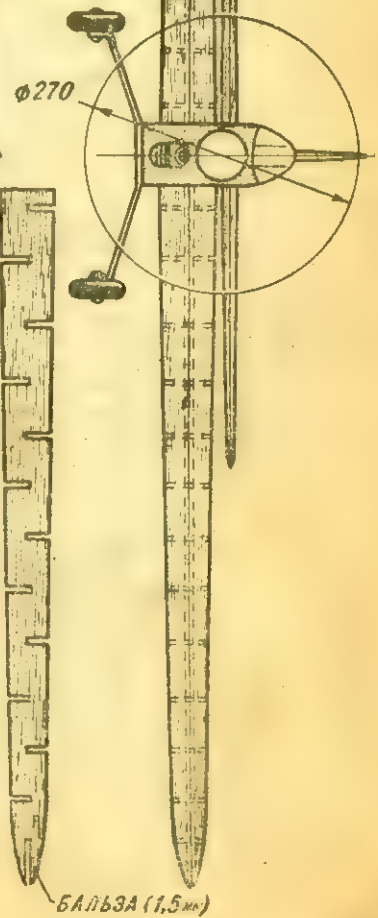
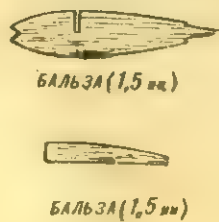
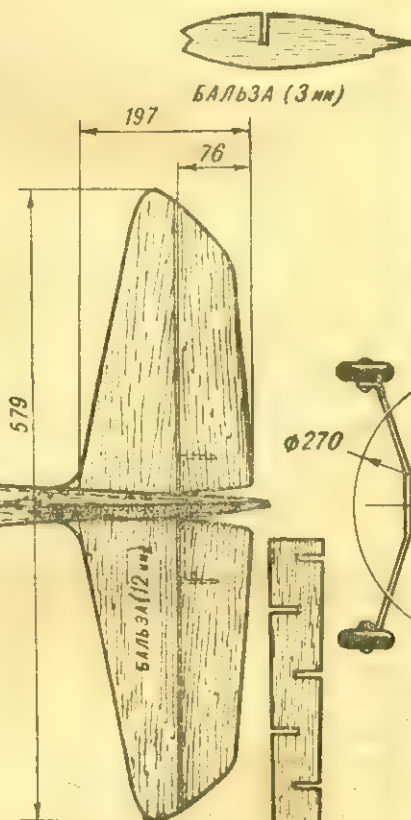
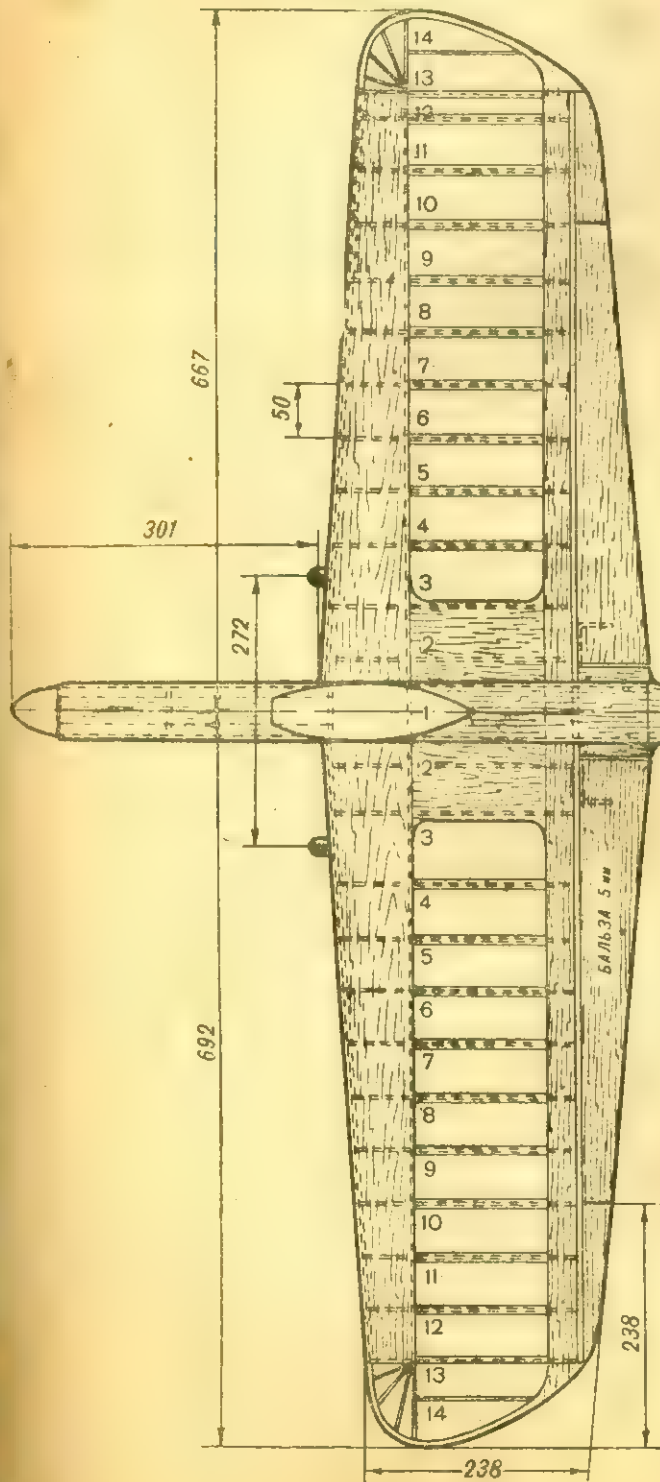
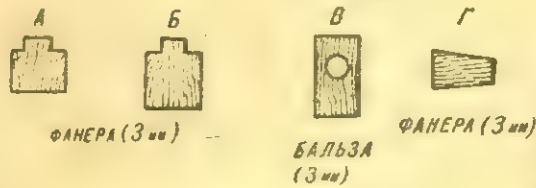
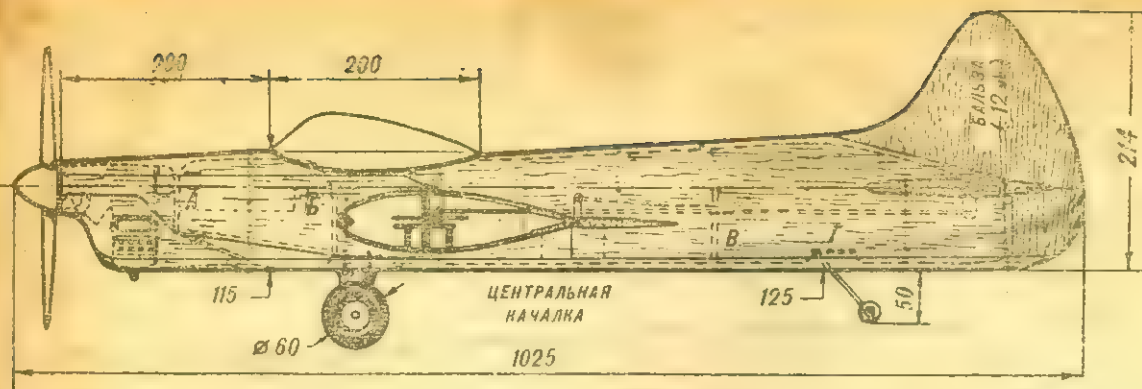
Оперение выполнено из тонких дощечек бальзы.

Конструкция шасси имеет хвостовое колесо. Основное шасси крепится на сплошных стойках, изогнутых из дюралюминиевых пластин толщиной 1,5 мм.

Как видно из описания, конструкция модели Кари Юханена очень проста. Такую модель вполне смогут построить наши юные авиамodelисты.











# МАШИНЫ ~ МАТЕМАТИКА

В первом номере нашего журнала мы кратко познакомили вас с историей развития цифровых вычислительных машин, рассмотрели области применения и круг решаемых ими задач.

Прежде чем перейти к описанию устройства ЭЦВМ и их элементов, рассмотрим кратко двоичную систему счисления и арифметические операции, производимые с числами в этой системе. В подавляющем большинстве ЭЦВМ используется именно двоичная система.

Мы с детства привыкаем к десятичной системе счисления и постоянно ею пользуемся, поэтому переход на какую-то другую систему счета может показаться на первый взгляд неудобным и даже ненужным. Однако существовали ранее, а кое-где существуют и теперь системы счисления, отличные от десятичной. «Наследниками» таких систем являются, например, английская денежная система:

- 1 фунт стерлингов = 20 шиллингов,
- 1 шиллинг = 12 пенсов,
- 1 пенс = 4 фартинга —

и система мер длины, применяемая сейчас в США, Англии и некоторых других странах:

- 1 миля = 1760 ярдов,
- 1 ярд = 3 фута,
- 1 фут = 12 дюймов,
- 1 дюйм = 1000 миллов.

## Л. КУТУКОВ

В нашей стране тоже можно встретить следы этой системы — например, дюймовая резьба на трубах.

Меры времени и угловые меры, употребляемые сегодня, — это «наследство» древних шумеров, живших на территории современного Ирака в IV—II тысячелетиях до нашей эры и пользовавшихся 60-ричной системой счисления:

- 1 сутки = 24 часам,
- 1 час = 60 минутам,
- 1 минута = 60 секундам;
- окружность = 360 градусам,
- 1 градус = 60 угловым минутам,
- 1 минута = 60 угловым секундам,
- 1 секунда = 60 терциям.

Обычно мы пользуемся этими системами мер, не задумываясь о том, что они находятся в некотором несоответствии с принятой повсеместно десятичной системой счисления.

В применении к ЭЦВМ десятичная система, к которой мы так привыкли, является далеко не самой совершенной и удобной системой счисления.



Древнейший «аппарат для счета».

В десятичной системе числа записываются с помощью десяти знаков 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, которые называются допустимыми знаками этой системы. Допустимые знаки имеют определенный порядок следования (для десятичной системы этот порядок показан выше). Каждый разряд в записи десятичного числа занимает определенное положение, зависящее от степени числа 10, причем сама степень при записи опускается.

Так, например:

$$523 = 5 \times 100 + 2 \times 10 + 3 \times 1 = 5 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 3 \cdot 10^0.$$

В двоичной системе только два допустимых знака — 0 и 1, запись также позиционная, но по степеням числа 2. Так, например, число 23 можно представить в следующем виде:

$$23 = 16 + 4 + 2 + 1 = 1 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0.$$

Опуская показатели степени, как и в десятичной системе, и помня, что в двоичной системе только два допустимых знака, получим следующую запись:

$$23 = 10111.$$

В таблице 1 приведены изображения некоторых чисел в двоичной и десятичной системах.

Как видно из этой таблицы, в обеих системах переход от представления какого-либо числа к представлению ближайшего большего числа происходит по одному и тому же правилу: первый из знаков (считая справа налево), не являющийся послед-

## ДВОИЧНАЯ

ним допустимым знаком (9 — для десятичной и 1 — для двоичной системы), заменяется следующим по порядку знаком из числа допустимых, а все остальные знаки низшего порядка (стоящие правее) заменяются нулями.

ТАБЛИЦА 1

Десятичная система	Двоичная система	Десятичная система	Двоичная система
0	0	11	1011
1	1	12	1100
2	10	13	1101
3	11	14	1110
4	100	15	1111
5	101	16	10000
6	110	20	10100
7	111	50	110010
8	1000	100	1100100
9	1001	1000	1111101000
10	1010	10000	10011100010000

Простота двоичной системы убедительно проявляется в правилах одноразрядных арифметических действий:

$$\begin{aligned} 0 + 0 &= 0 \\ 0 + 1 &= 1 \\ 1 + 0 &= 1 \\ 1 + 1 &= 10 \end{aligned}$$

(10 есть 0 + перенос в старший разряд).



Воспользовавшись этими правилами, произведем сложение двух чисел, 22 и 7 в десятичной и двоичной системах:

Десятичная	Двоичная
$\begin{array}{r} 22 \\ + 7 \\ \hline 29 \end{array}$	$\begin{array}{r} 10110 \\ + 111 \\ \hline 11101 \end{array}$

«Таблица умножения» в двоичной системе также предельно проста:

$$\begin{aligned} 0 \cdot 0 &= 0 \\ 0 \cdot 1 &= 1 \cdot 0 = 0 \\ 1 \cdot 1 &= 1 \end{aligned}$$

Пользуясь этой таблицей, перемножим 22 на 5:

Десятичная	Двоичная
$\begin{array}{r} \times 22 \\ 5 \\ \hline 110 \end{array}$	$\begin{array}{r} \times 10110 \\ 101 \\ \hline 10110 \\ 00000 \\ 10110 \\ \hline 1101110 \end{array}$

Проверим результат:

$$1101110 = 1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = 64 + 32 + 0 + 8 + 4 + 2 + 0 = 110.$$

Из того факта, что в двоичной системе только два допустимых знака, 0 и 1, вытекают следующие ее преимущества в применении к технике ЭЦВМ.

Во-вторых, преимуществом двоичной системы является чрезвычайная простота арифметических операций. В самом деле, сложим два каких-нибудь числа, например 45 и 78, обычным способом:

$$\begin{array}{r} 45 \\ + 78 \\ \hline 123 \end{array}$$

Мы производим этот подсчет очень быстро, почти не замечая его отдельных этапов. Вначале мы складываем 5 и 8, подсчитываем мысленно сумму  $5+8=13$ , записываем 3 и запоминаем 10. Затем переходим к десяткам, складываем их, как единицы ( $4+7=11$ ), и прибавляем к полученной сумме «один в уме», который появился при сложении разрядов единиц. Предположим, что этот подсчет производила бы машина. Тогда ей тоже надо было бы «помнить», что  $5+8=13$ , и, кстати, помнить и другие возможные суммы, которые могут встретиться в других задачах:  $0+0=0$ ;  $0+1=1$ ;  $1+1=2$ ...  $9+9=18$ . При сложении десятков машине вновь пришлось бы обращаться к этой «таблице сложения». В результате конструкция такой машины получилась бы довольно сложной.

Если же в ЭЦВМ используется двоичная система, задача машины значительно упрощается — ей необходимо «помнить» только, что  $0+0=0$ ;  $0+1=1$  и  $1+1=10$ .

Точно так же двоичная система значительно упрощает и операцию умножения. Если бы машина была построена по десятичному принципу, ей необходимо было бы «помнить» всю таблицу умножения от «нульжды нуль — нуль» до «девятижды девять — восемьдесят один», а при двоичной системе в работе ма-

# СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ

Во-первых, поскольку ЭЦВМ являются цифровыми машинами, в них содержатся элементы, обозначающие цифры каждого разряда числа. Если мы пользуемся десятичной системой, то такой элемент должен иметь возможность находиться в десяти устойчивых состояниях, соответствующих цифрам 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Эта задача решается просто в механических машинах, например в арифмометрах, но она значительно усложняется при конструировании электронных машин. Оказывается, что создать быстродействующий электронный элемент, способный находиться только в двух устойчивых состояниях, значительно проще, чем такой же элемент, имеющий десять устойчивых состояний. Причем работать такой двоичный элемент будет гораздо надежнее, чем десятичный.

Машины нужно предусмотреть, чтобы выполнялись только три правила:  $0 \times 0 = 0$ ;  $0 \times 1 = 0$  и  $1 \times 1 = 1$ .

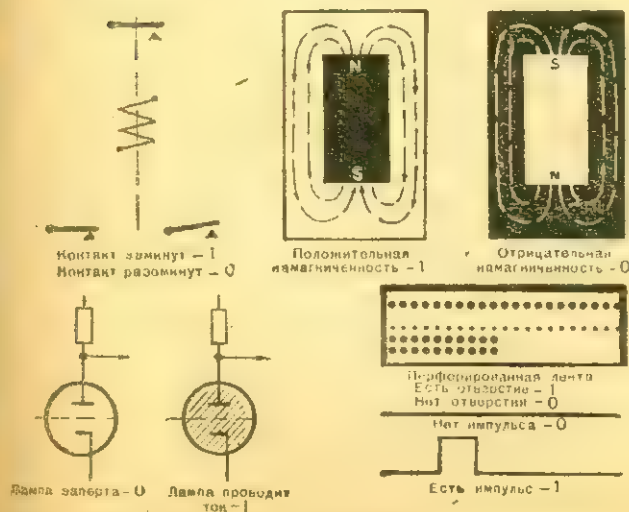
Двоичное деление производится почти так же, как десятичное:

Десятичная система      Двоичная система

$\begin{array}{r} - 66 \\ 3 \\ \hline - 6 \\ 22 \end{array}$	a) $\begin{array}{r} 1000010 \\ - 11 \\ \hline 10110 \end{array}$
$\begin{array}{r} - 06 \\ - 6 \\ \hline 0 \end{array}$	b) $\begin{array}{r} 100 \\ - 11 \\ \hline 11 \end{array}$
	в) $\begin{array}{r} 11 \\ - 11 \\ \hline 00 \end{array}$

Делитель, как и обычно, располагается в углу, а делимое — слева. Частное образуется после ряда последовательных вычитаний и записывается под делителем. Первый шаг в процессе деления состоит в том, чтобы поместить делитель под делимым, причем делитель должен быть сдвинут как можно дальше влево, но так, чтобы разность была положительной (строка а). Первая цифра частного пишется под делителем, затем делитель вычитается из делимого (строка б). Полученную разность сравниваем с делителем: она меньше делителя. К разности, полученной в строке б, сносится и приписывается следующая цифра делимого. Если новое число в строке б больше делителя, то делитель помещается под этим числом (строка в), процесс вычитания повторяется и в частном пишется 1. Если новое число меньше делителя, то в частном пишется 0, к разности сносится следующая цифра делимого, а делитель сдвигается на один разряд вправо. Процесс продолжается до тех пор, пока частное не получится полностью. Отметим еще раз, что в приведенном примере нам не приходилось выполнять никакого умножения. Это одно из преимуществ двоичной системы.

Вычитание в математических задачах заменяется сложением: вместо вычитания данного числа



Элементы вычислительной техники в двух устойчивых состояниях.



к уменьшаемому прибавляют число, являющееся дополнением по отношению к вычитаемому до следующей высшей разрядной единицы. Поясним это на примере с числами в десятичной системе.

Пусть нам нужно выполнить следующее действие:

$$\begin{array}{r} 431 \\ - 245 \\ \hline 186 \end{array}$$

Для вычитаемого дополнением до следующей высшей разрядной единицы, то есть до 1000, является число  $1000 - 245 = 755$ . Чтобы избавиться в результате от лишней цифры слева, левее высших разрядов складываемых чисел заранее проведем вертикальную черту. Произведем теперь сложение по этому новому правилу:

$$\begin{array}{r|l} + & 431 \\ & 755 \\ \hline 1 & 186 \end{array}$$

Результат получился правильный, так как мы произвели следующие действия:

$$431 - 245 = 431 + (1000 - 245) - 1000 = 186.$$

Так же производится вычитание и в двоичной системе.

Десятичная система      Двоичная система

$$\begin{array}{r} 23 \\ - 9 \\ \hline 14 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} 10111 & \\ - 1001 & \\ \hline & 10110 \end{array}$$

О том, как технически осуществляются арифметические операции в ЭЦВМ, мы расскажем в следующих номерах журнала.



Дайте ответ в десятичной системе.

**ЧИТАЙТЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНО К СТАТЬЕ  
Л. КАТУКОВА «ДВОИЧНАЯ СИСТЕМА СЧИСЛЕНИЯ»:**

1. А. И. Китов, Электронные вычислительные машины. М., изд-во «Знание», 1960.
2. Жак Пуайен, Электронный язык (пер. с франц.). М., Физматгиз, 1963.
3. Т. Айволла, Электронные математические машины (пер. с англ.). Изд-во «Советское радио», 1959.
4. Н. Кобринский, В. Пекелис, Быстрее мысли. М., изд-во «Молодая гвардия», 1963.
5. Д. Дж. С. Мэрфи, Как устроены и работают электронные цифровые машины. М., изд-во «Мир», 1965.

# 34 КОМАНДЫ по радио

(Продолжение. Начало в № 1)

В первом номере журнала вы подробно познакомились по принципиальным электрическим схемам с устройством и работой блоков автоматики ходовых команд модели.

Теперь рассмотрим схемы рулевого, якорного и прожекторного устройств, различные схемы включения исполнительных электродвигателей этих устройств и т. д.

Команды «лево руля» и «право руля» подаются с пульта управления моделью.

Система рулевого устройства — электромеханическая, самоцентрирующаяся (рис. 3). Допустим, подана команда «лево руля». Контакт выходного реле приемника 2Р (1—147) замкнется и включит реле «лево руля» (РЛР). Н. 3. контакт РЛР (151—153) разомкнется, и реле «право руля» (РПР) включиться не сможет. Н. О. контакт РЛР («А» — 241) на рисунке 9 включит электродвигатель рулевого устройства 2Д в левую сторону. До тех пор пока подается сигнал «лево руля», электродвигатель будет переключать руль влево до ограничителя — конечного выключателя КВЛ (в правую сторону — КВП). Н. 3. контакт КВЛ (241—245) разомкнется, и электродвигатель остановится. Если продолжать подавать сигнал «лево руля», то руль будет оставаться повернутым на левый борт. При этом ползунок рулевого устройства (рис. 8), поворачивающийся одновременно с рулем, но только в противоположную сторону, будет находиться на правой пластине рулевого устройства. Если мы прекратим подачу сигнала «лево руля», то Н. О. контакт выходного реле приемника 2Р (1—147) разомкнется, и реле РЛР обесточится. Н. 3. контакт РЛР (151—153) замкнется и по цепи 1 (ползунок рулевого устройства — правая пластина рулевого устройства) включит реле «право руля». Электродвигатель 2Д (рис. 9) будет вращаться вправо и, когда ползунок рулевого устройства дойдет до изолированного промежутка между двумя пластинами (рис. 8), остановится. Промежуток между пластинами должен быть достаточных размеров, чтобы «гасить» инерцию электродвигателя рулевого устройства.

При подаче сигнала «право руля» порядок работы устройства идет в той же последовательности.



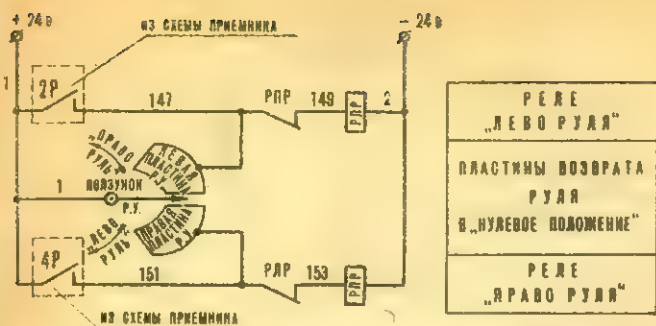


Рис. 8. Принципиальная электрическая схема блока рулевого устройства.

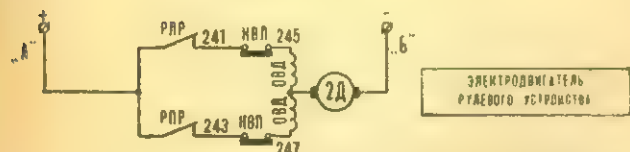


Рис. 9. Схема включения электродвигателя рулевого устройства с параллельным возбуждением.

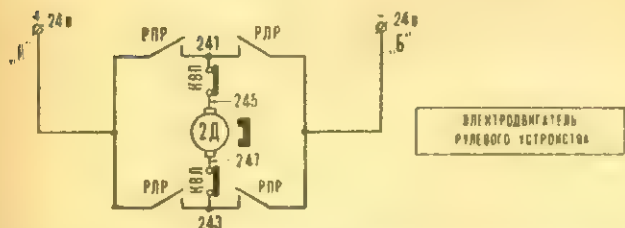


Рис. 10. Схема включения электродвигателя рулевого устройства с возбуждением от постоянного магнита.

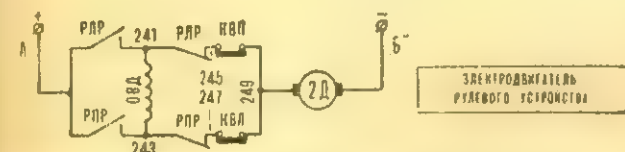


Рис. 11. Схема включения электродвигателя рулевого устройства с последовательным возбуждением.

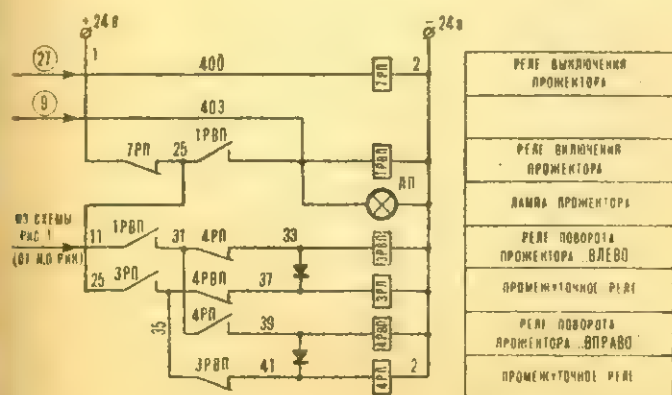


Рис. 12. Принципиальная электрическая схема блока управления одним прожектором.

На рисунках 10 и 11 приводятся различные схемы включения электродвигателей рулевого устройства.

Если мы нажмем кнопку «набор команд» 9 раз и затем подадим команду «исполнение» (рис. 12), по цепи 9 (в кружочке) — 403 включатся лампа прожектора ЛП и реле включения прожектора (1РВП). Н. О. контакт 1РВП (25—403) замкнется, и по цепи 1—25—403 поставит реле 1РВП на самоблокировку. Н. О. контакт 1РВП (11—31) подготовит к работе схему поворота прожектора в левую и правую стороны. Если вторично нажать кнопку «исполнение», прожектор будет поворачиваться в левую сторону до тех пор, пока кнопка «исполнение» нажата. Если мы отпустим и вновь нажмем кнопку «исполнение», прожектор будет поворачиваться в правую сторону.

Порядок срабатывания реле при этом вы вполне можете установить сами с помощью схем на рисунках 12 и 13.

Команда «отдать правый якорь» идет под коммутационными номерами 1 и 4 (рис. 14). Чтобы ее подать, нужно сначала 4 раза нажать кнопку «набор команд», затем подать команду «исполнение». Включится реле правого якоря (РПЯ) и станет на самоблокировку через свой Н. О. контакт РПЯ (75—411). Н. О. контакт РПЯ (225—221) в схеме на рисунке 15 подготовит к включению электродвигатель правого якоря (ЭПЯ). После этого нажмем последовательно по одному разу кнопки «набор команд» и «исполнение». Включается реле «отдать якорь» (РОЯ) и становится на самоблокировку через свой Н. О. контакт РОЯ (75—405). Н. О. контакты РОЯ («а» — 211) и РОЯ (213—217) замкнутся и подготовят электродвигатели к включению. Если вновь нажать кнопку «исполнение», к электродвигателю ЭПЯ поступит напряжение «а» «б», и он начнет вращаться в нужную сторону до тех пор, пока нажата кнопка.

Если подана команда «выбрать якоря», то кнопки «набор команд» нажимают 2 раза, после чего нажимают кнопку «исполнение». Н. З. контакт реле «выбрать якорь» РВЯ (405—127) разрывает цепь питания реле «отдать якорь». Н. О. контакты РВЯ (211—213) и («а» — 213) подготовят к включению в обратную сторону электродвигатель ЭПЯ. С нажатием кнопки «исполнение» двигатель начнет втягивать «якорную цепь» в якорный ключ до тех пор, пока нажата кнопка.

Предполагаемая конструкция якорного устройства должна иметь разобщительную муфту для отделения команд «отдать якорь» и «выбрать якорь». Этой цели служит электромагнит ЭМ (рис. 14).

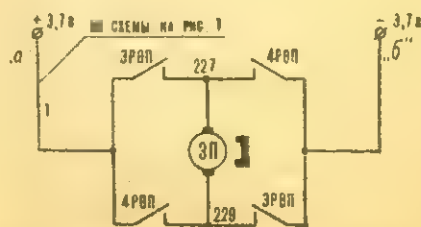


Рис. 13. Схема включения электродвигателя прожектора.



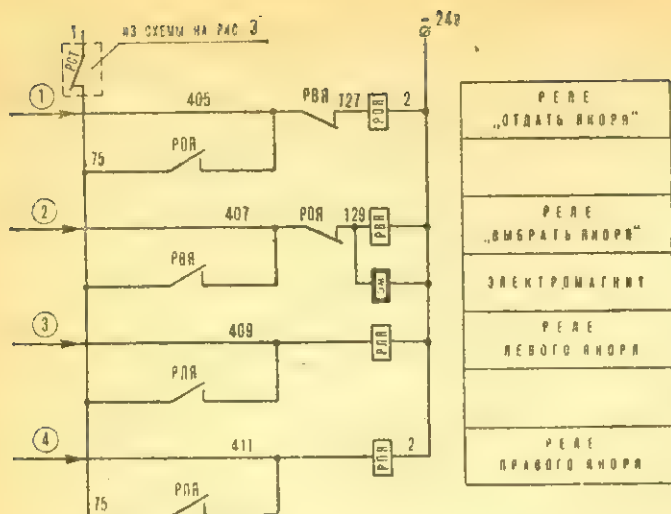


Рис. 14. Принципиальная электрическая схема блока якорных команд.

На рисунке 16 показана схема управления кlotиковыми огнями и колоколом громкого боя. Для колокола громкого боя можно использовать любой малогабаритный электрический звонок. Нетрудно его сделать и самому, используя для этого детали наборов по электротехнике. Схемы звонков постоянного тока приводятся в школьном учебнике физики и в популярной литературе по электротехнике.

В качестве ревуна может быть использован малогабаритный сигнал от мотороллера на напряжение 6 в. Если напряжение питания 24 в, то катушку сигнала надо перемотать до заполнения проводом по диаметру в 4 раза тоньше, чем заводской. Можно сделать миниатюрную сирену с электродвигателем и т. д.

Схема включения ходовых и якорных огней (рис. 17) очень проста. В ней вы разберетесь сами.

Радиолокационная антенна корабля (рис. 18 и 19) должна вращаться со скоростью не более 15—20 об/мин. Следовательно, устройство для вращения антенны должно иметь редуктор, так как микроэлектродвигатели, имеющиеся в продаже и работающие от батарейки для карманного фонаря, как правило, имеют 2000—2300 об/мин.

Электросхемы устройств подъема и спуска шлюпок, пуска сигнальных ракет, ракет установки и постановки дымовой завесы очень просты, их мы рекомендуем составить самостоятельно.

Для дымовой завесы можно использовать смесь сигнальных шашек нейтрального дыма типа ДН. Смесь утрамбовывается в алюминиевые баночки из-под диафильмов. В крышке баночки, в центре, делается отверстие под запал и сверлятся 10—12 отверстий диаметром 3 мм для выхода дыма. Запал обматывается тонкой нихромовой проволокой, которая, нагреваясь, воспламеняет его, а последний — дымовую смесь.

Шести баночек дымовой смеси будет вполне достаточно для постановки хорошей завесы. Так как баночки при горении сильно разогреются, их следует установить на асбестовую панель.

Запуск ракет установки и сигнальных ракет, как и постановка дымовой завесы, требует внимания и аккуратности.

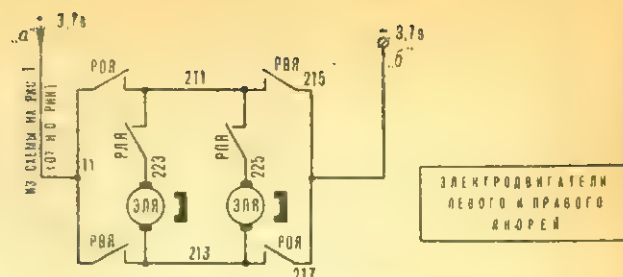


Рис. 15. Схема включения электродвигателей якорного устройства.

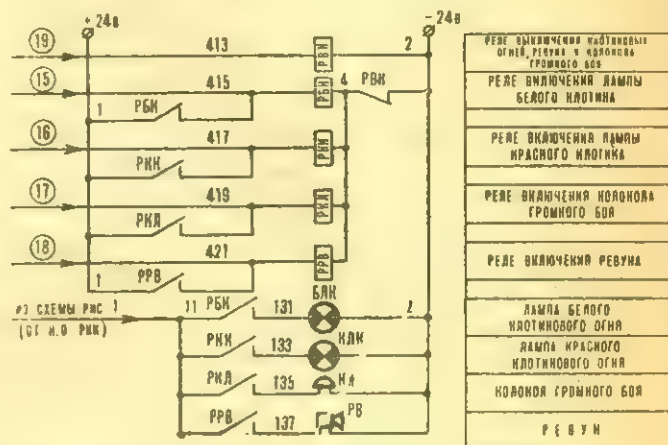


Рис. 16. Принципиальная электрическая схема блока включения кlotиковых огней и колокола громкого боя.

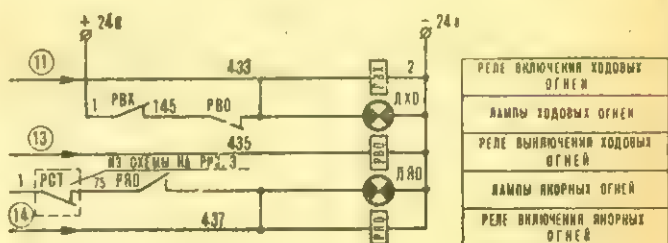


Рис. 17. Принципиальная электрическая схема блока ходовых и якорных огней.



Рис. 18. Принципиальная электрическая схема блока включения вращения радиолокационной антенны.



Рис. 19. Схема включения электродвигателя антенны локатора.





## АВТОМОДЕЛИ

Соревнования радиоуправляемых моделей автомобилей состоят из двух элементов — технического осмотра и ходовых испытаний. За соответствие модели техническим требованиям правил соревнований и качество изготовления спортсмену начисляются поощрительные баллы, которые в сумме с баллами, полученными на ходовых испытаниях, определяют место, занятое моделистом в соревнованиях.

По правилам соревнований длина модели не должна превышать 50 см, а диаметр колес —  $\frac{1}{5}$  ее длины. Стендовая оценка во многом зависит от масштабного подобию конструкции и качества изготовления узлов.

Ходовые испытания проводятся по обязательной и произвольной программам.

В обязательную программу входят соревнования на скорость. Модель должна пройти курс по специально оборудованной фигурной трассе (рис. 1). В произвольную — выполнение максимального числа команд сверх пяти обязательных. Командой считается как включение, так и выключение исполнительного механизма при условии, что между этими командами может быть любая другая.

По условиям соревнований модель должна пройти трассу, не выходя за ее пределы. В противном случае она возвращается командой по радио на то место, где вышла за пределы трассы, и продолжает движение.

В связи с этим автомоделистам приходится предъявлять особые требования к аппаратуре радиоуправления. Они используют шести-восьмиканаль-

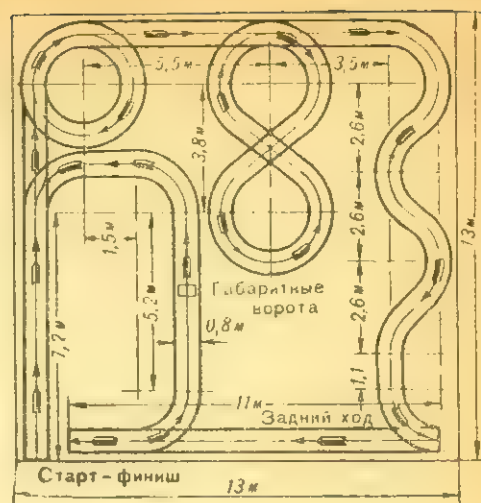


Рис. 1. Трасса соревнований автомоделистов.

ную систему управления. Несущая высокая частота передатчика в ней модулируется звуковыми частотами. Диапазон частот передатчика 28—29 Мгц.

Команды передаются последовательно по одному и тому же каналу, поэтому должны отличаться друг от друга какими-либо признаками. Разделяют команды шифратор на передающей стороне и дешифратор — на приемной.

Блок-схема системы радиоуправления приведена на рисунке 2.

Для подачи команд служат передатчики различных типов.

Можно использовать передатчик РУМ-1 или разработанный моделистом Л. Тепловым вариант УКВ-передатчика с анодной модуляцией (рис. 3). Сведе-

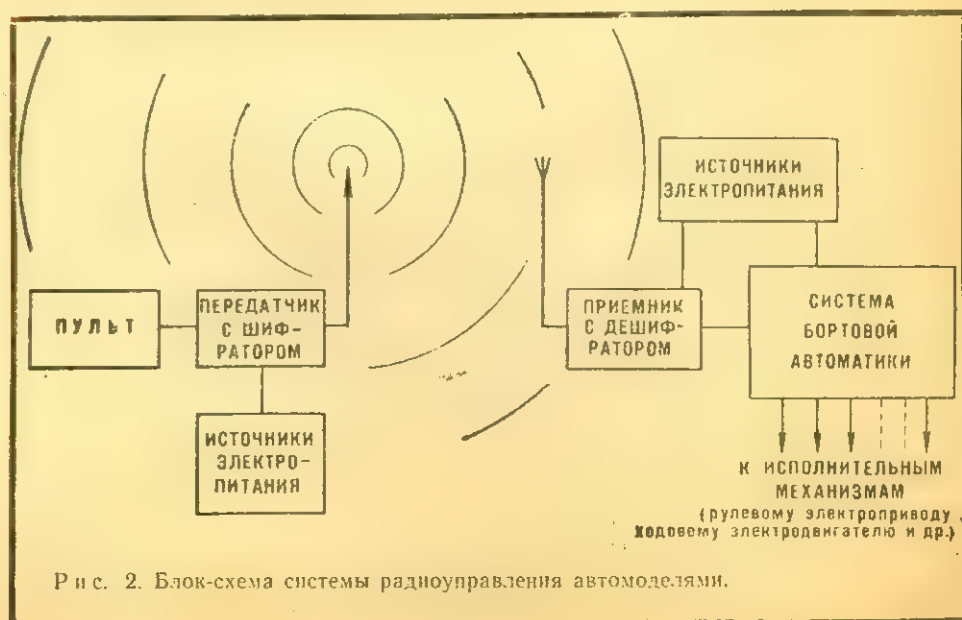


Рис. 2. Блок-схема системы радиоуправления автомоделями.



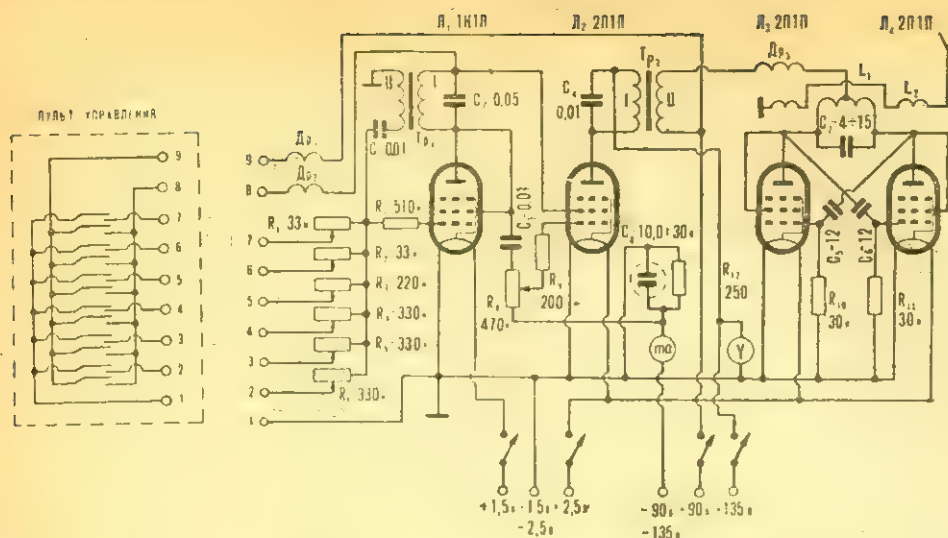


Рис 3. УКВ-передатчик с анодной модуляцией (конструкция Л. Теплова).

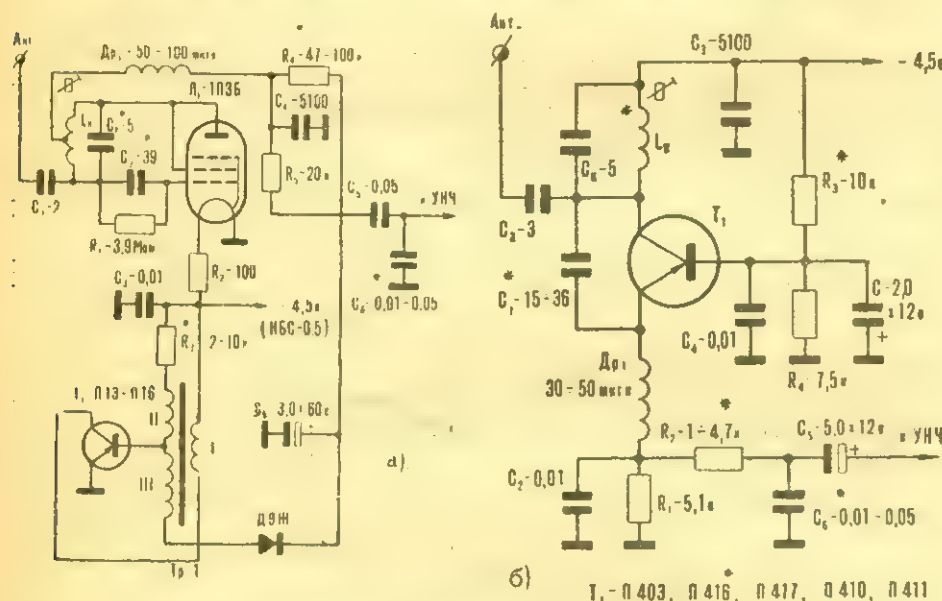


Рис 4. Схемы сверхрегенеративных детекторов:  
а) ламповый сверхрегенеративный детектор;  
б) транзисторный сверхрегенеративный детектор.

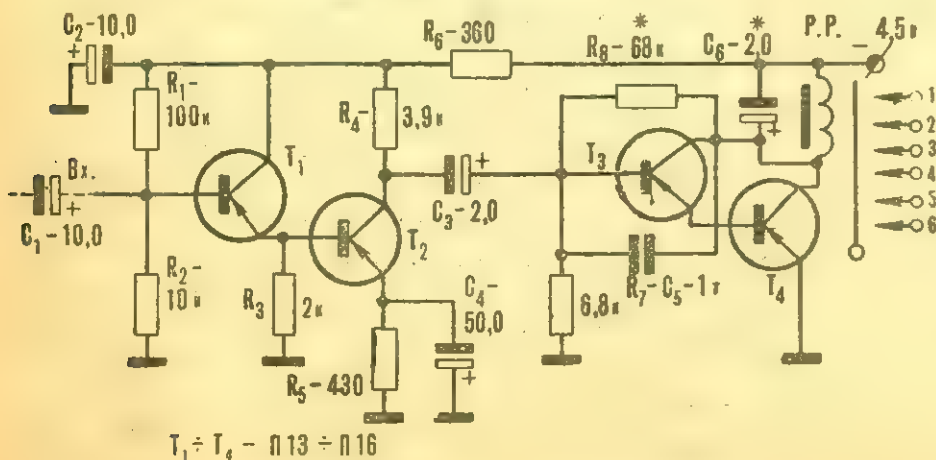


Рис 5. Схема усилителя низкой частоты на низкоомную нагрузку.

ния об этой аппаратуре были опубликованы в четвертом номере журнала «Крылья Родины» за 1958 год и в пятом номере за 1959-й.

Приемник можно собрать по схеме сверхрегенеративного детектора с усилителем низкой частоты и дешифратором (рис. 4).

Супергетеродинные приемники не используются автомоделистами из-за сложности изготовления и слабой устойчивости к искровым помехам, которые возникают во время работы электродвигателей и элементов автоматики.

Электропитание приемник получает от батареи КБС для карманного фонаря.

Контурная катушка лампового сверхрегенератора (рис. 4,а) содержит 18 витков провода ПЭЛ-0,51 с отводом посередине. Диаметр каркаса 12 мм. Трансформатор ТР-1 имеет сердечник Ш 6×6 (пермаллоевые пластины от трансформаторов для транзисторных приемников) и обмотки (провод ПЭЛ сечением от 0,12 до 0,15 мм): I—100 витков; II—150 витков; III—350 витков.

Существует много различных схем усилителей низкой частоты. На рисунке 5 приведена схема усилителя низкой частоты, выходной каскад которого нагружен низкоомной (60 ом) обмоткой резонансного реле. Нагрузкой усилителя (рис. 6) служит дешифратор на одиночных низкочастотных индуктивно-емкостных контурах. Эта схема разработана украинским автомоделистом Е. Е. Медведевым.

На рисунке 7 изображены схемы дешифраторов на резонансном реле, причем показан только один канал. Варианты а, б, в позволяют при переделке приемника РУМ-1 заменить поляризованные реле. Вариант г можно использовать в самодельной приемной аппаратуре на транзисторах.

Схема одного канала дешифратора на низкочастотном контуре LC приведена на рисунке 8. В шестиканальном дешифраторе индуктивно-емкостные контуры LC настраиваются на частоты:

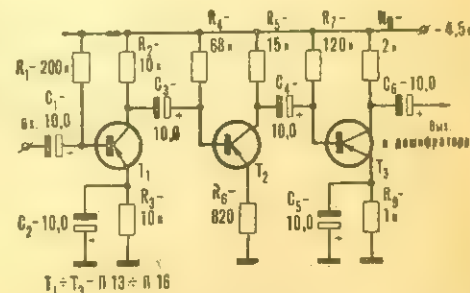


Рис 6. Схема усилителя низкой частоты для сопряжения с дешифратором.



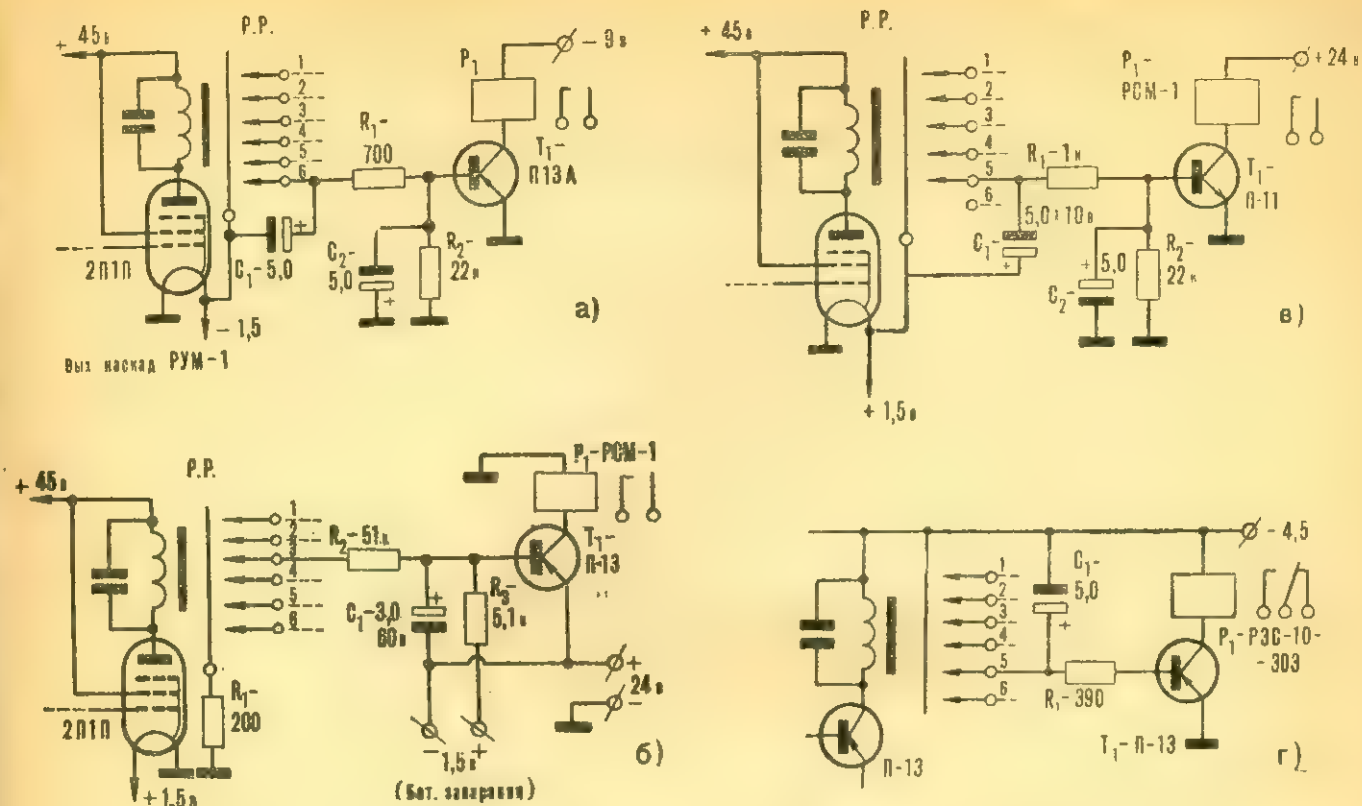


Рис. 7. Различные схемы дешифраторов с резонансным реле.

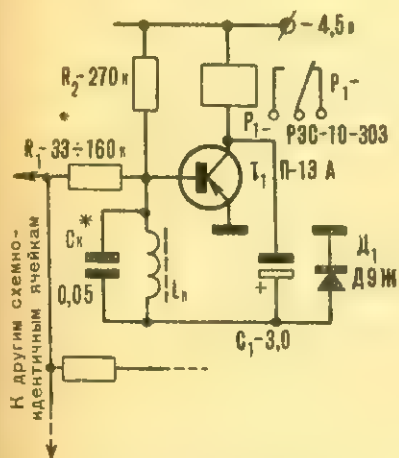


Рис. 8. Схема ячейки одного канала дешифратора на низкочастотном контуре.

450, 710, 1050, 1390, 1715, 2100 гц. Могут быть взяты частоты: 1080, 1320, 1610, 1970, 2400, 2940, 3580, 4370, 5310, 6500 гц. Контурные катушки мотаются проводом ПЭЛ-0,06 на ферритовых кольцах диаметром 10—13 мм с магнитной проницаемостью  $\mu=2000-3000$ . Применение дешифраторов такого типа исключает подстройку генератора под несущих частот во время работы приемника.

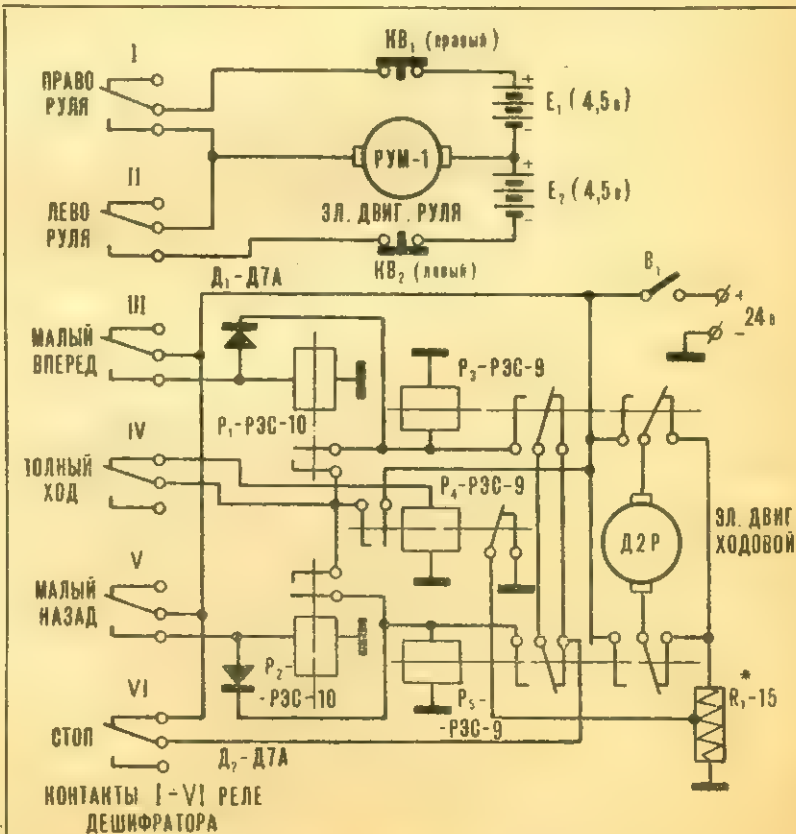


Рис. 9. Схема бортовой автоматики модели В. Рослова.



Передача команд от приемной аппаратуры к исполнительным механизмам производится при помощи различных систем автоматики. Для примера рассмотрим системы конструкции В. Рослова (Московская область) и С. Газанчана (г. Сумгаит).

Аппаратура конструкции В. Рослова рассчитана на выполнение только ходовых команд. Модель, оборудованная такой аппаратурой, прошла трассу соревнований со средней скоростью 4,04 км/час (рис. 9). Управление электродвигателем рулевого привода производится путем поочередного подключения к нему батарей  $E_1$  и  $E_2$ . При исполнении команды «малый вперед» срабатывает и заблокируется реле  $P_3$ . Кратковременно сработает реле  $P_1$ , включив своими контактами реле  $P_4$ . Реле  $P_4$  заблокируется и разорвет своими контактами цепь частичного закорачивания проволочного сопротивления  $R$ . По команде «стоп» разрывается цепь самоблокировки реле  $P_3$ , проходящая через контакты  $VI$  реле дешифратора.

Аналогично работает система автоматики и при подаче команды «малый назад». Только вместо реле  $P_1$  и  $P_3$  в этом случае сработают реле  $P_2$  и  $P_5$ .

По команде «полный ход» контакты реле  $IV$  снимут напряжение с обмотки реле  $P_4$ . Сопротивление  $R$  будет частично закорочено. Ходовой электродвигатель Д2-Р увеличит число оборотов. Модель будет двигаться быстрее.

Аппаратура конструкции С. Газанчана была установлена на радиоуправляемой модели легковой машины «Комета» произвольной конструкции. Она обеспечивала управление движением модели и исполнение 21-й дополнительной команды. Для передачи команд использовалась аппаратура РУМ-1. На рисунке 10 приведена схема этой аппаратуры с измененным выходным каскадом приемника РУМ-1 и автоматикой. Для наглядности изображен только один дополнительный исполнительный элемент — лампочка  $L_1$ .

Переделка выходного каскада приемника состоит в замене четырех серийных поляризованных реле приемника РУМ-1 на три поляризованных реле типа РП-4 с механической блокировкой и сопротивлением обмотки 6 ком. Реле  $P_1 - P_3$  служат для управления ходовым электродвигателем. Система управления построена так, что команда «полный вперед» может быть подана только после команды «малый вперед», а команда «задний ход» — после команды «стоп». При командах «малый вперед» и «задний ход» ходовой электродвигатель получает электропитание через проволочное гасящее сопротивление

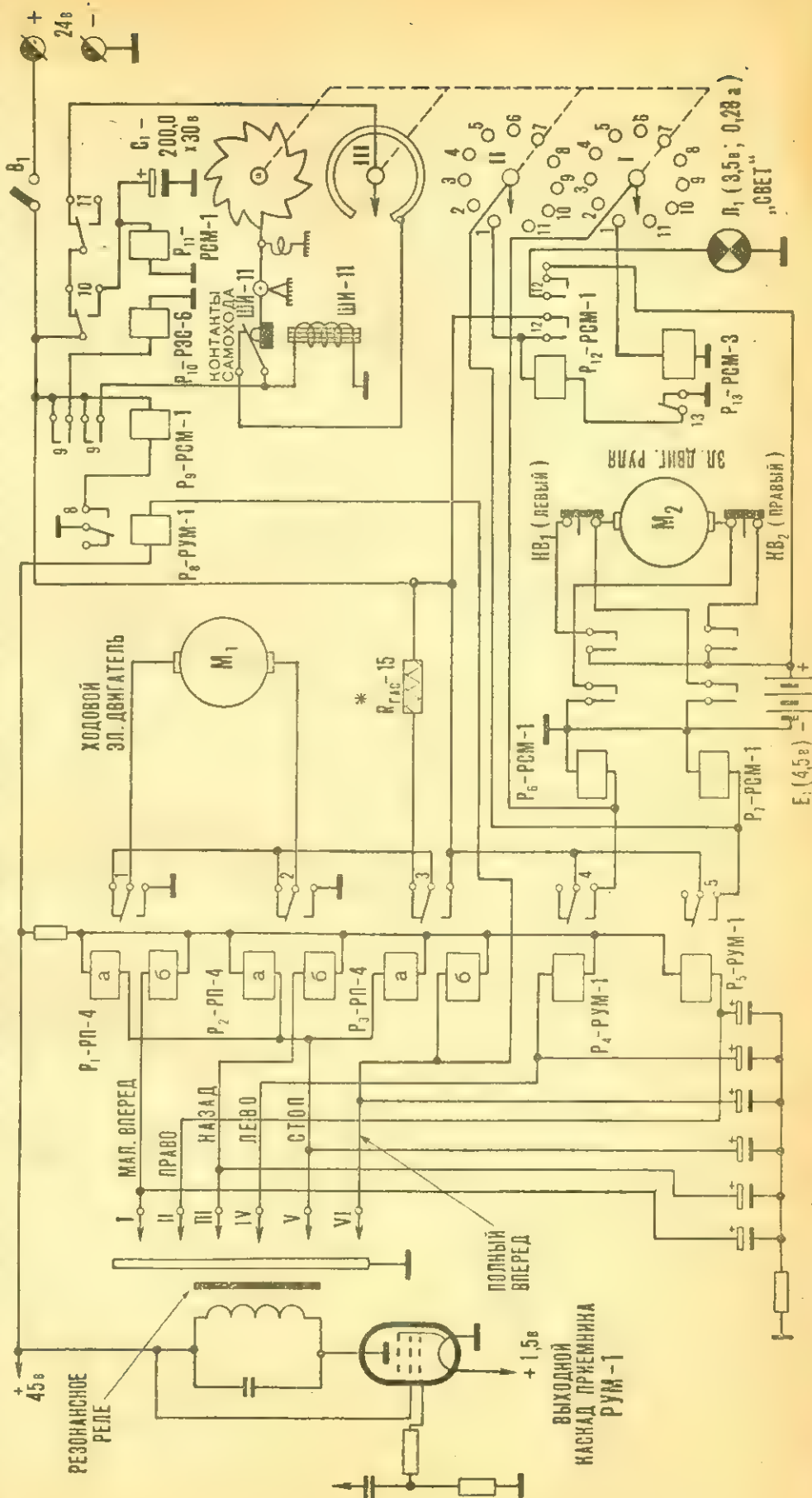


Рис. 10. Схема аппаратуры модели С. Газанчана.



ние  $R$ , величина которого подбирается в процессе регулировки. При команде «полный вперед» электродвигатель подключается непосредственно к аккумуляторной батарее.

Реле  $P_4$  и  $P_5$  управляют электродвигателем рулевого привода (электропитание его осуществляется от отдельной батареи для карманного фонаря).

Подача дополнительных команд обеспечивается системой число-импульсного кода при помощи шагового искателя. Командные импульсы передаются по VI каналу во время «полного хода» после команды «стоп». Команда «исполнение» подается коротким импульсом по II или IV каналам. По этим каналам передаются и рулевые команды.

При передаче дополнительной команды срабатывает реле  $P_8$ . Его контакты включают реле  $P_9$ . Через контакты реле  $P_9$  получают электропитание обмотки шагового искателя ШИ-11 и реле  $P_{10}$ . Щетки I и II ламельных полей ШИ-11 останутся на нужной ламели в обесточенном состоянии. Щетка III подготовит к работе цепь самохода шагового искателя для возврата в исходное положение. Пока подаются командные импульсы, цепь самохода обесточена, так как реле  $P_{11}$  срабатывает при каждом командном импульсе и за счет заряда конденсатора  $C_1$ , шунтирующего его обмотку, некоторое время остается включенным. Его контакты держат цепь самохода разомкнутой. Конденсатор  $C_1$  подбирается так, чтобы после окончания серии командных импульсов оператор успел послать команду «исполнение» по каналам II или IV через одну из щеток 1-го или 2-го ламельного поля шагового искателя в выбранную исполнительную цепь. К контактам 2-го ламельного поля подсоединены включающие цепи, к контактам 1-го — выключающие. Соответственно по II каналу посылается командный импульс включения исполнительного элемента, по IV каналу — импульс выключения. Как только конденсатор  $C_1$  разрядится на обмотку реле  $P_{11}$ , его Н. З. контакт замкнется и включит цепь самохода ШИ-11. Щетки 1-го и 2-го ламельных полей шагового искателя придут в исходное положение. Щетка 3-го поля сойдет с кольцевого контакта. На схеме для примера показаны самоблокирующееся реле  $P_{12}$ , включающее своими контактами лампочку «свет», и реле  $P_{13}$ , снимающее питание с обмотки реле  $P_{12}$ , контакты которого выключают лампу  $L_1$ .

На примере этой системы управления видно, что сложную техническую задачу можно решить довольно простым путем.



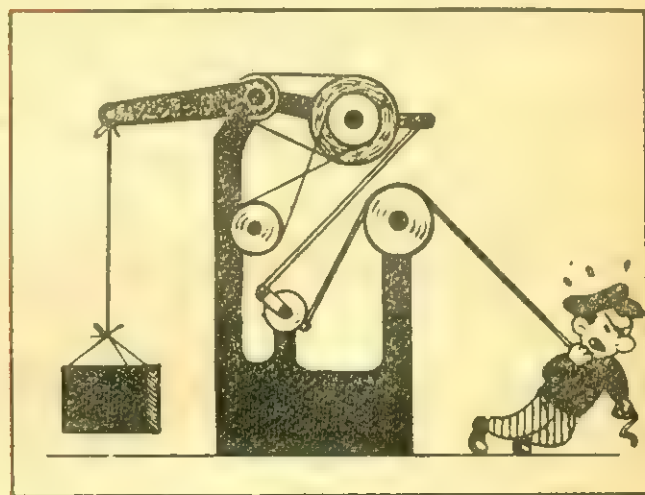
## Проверьте свою смекалку

Два глissера двигаются вдоль большого озера, туда и обратно, не задерживаясь у берегов. Скорость каждого глissера постоянна. Они одновременно покинули противоположные берега: глissер М покинул берег А, а глissер N — берег В — и встретились первый раз в 500 м от берега А; второй раз, возвращаясь, — в 300 м от берега В.

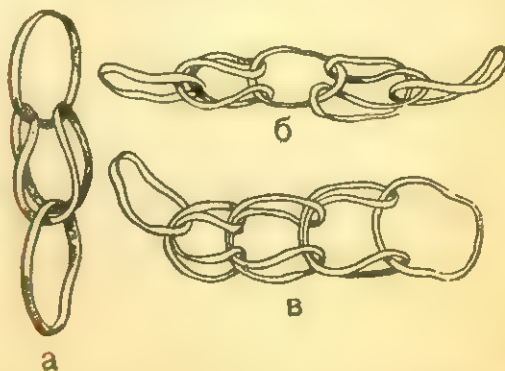
По этим данным определите длину озера. Смекалка поможет вам решить задачу и уме, без сложных вычислений.

### ПОДНИМЕТСЯ ЛИ ГРУЗ?

У человека не хватило сил поднять груз. Удастся ли ему сделать это с помощью данной системы блоков?



ОТВЕТЫ НА ЗАДАЧИ  
«КОНСТРУКТОРСКАЯ СМЕКАЛКА»,  
ПОМЕЩЕННЫЕ В № 1 НАШЕГО ЖУРНАЛА



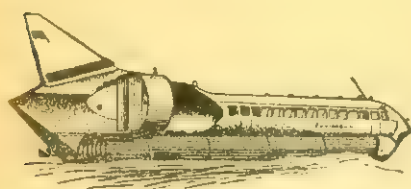
На рисунках а, б, в даны соответственно решения задач 1, 2, 3.



## Экипаж — два человека

8 октября 1965 года со стапелей завода «Красное Сормово» сошло новое судно — быстроходный речной экспресс «Сормович». Обтекаемые формы, высокий стабилизатор и авиационные винты придают ему сходство с современными самолетами. Длина судна — 26,5 м, ширина — 10 м. Экспресс оснащен мощным газотурбинным двигателем, который позволяет развивать скорость до 120 км/час.

Экипаж судна — всего два человека.



## Чудо-малыш

На Нюрнбергской ярмарке игрушек 1965 года (ФРГ) фирма «Метц» демонстрировала новую двухканальную аппаратуру, приемник которой имел 11 транзисторов и 6 диодов.

Вес аппаратуры — 70 г.

## Еще одна победа

Известный польский авиамоделист Станислав Журад построил резиномоторную модель, управляемую по радио. Модель С. Журада — чемпионатного класса, весит 233 г, имеет одноканальное радиоуправление на руль направления. Питание радиоприемника осуществляется от двух батареек по 1,5 в. На модели применена микрорулевая машинка «Минитрон» и использована система радиоуправления «Отарион-0-22». Полетные испытания модели прошли успешно.

На рисунке изображена монтажная схема, включающая источник электропитания, приемник и исполнительный механизм. Как вы видите, схема очень проста и не вызовет у любителей моделирования больших затруднений.

## Судья — хронометр

На соревнованиях кордовых моделей чехословацкие автомоделисты пользуются специальным автоматическим хронометром. Он исключает ошибки при подсчете результатов. Хронометр укрепляется на стойке центрального кордового устройства. Когда модель проходит дистанцию, натянутая корда задевает шток механизма, который подсчитывает число кругов, сделанных моделью. Питается прибор от батареи напряжением в 24 в.

## Тонка моделей

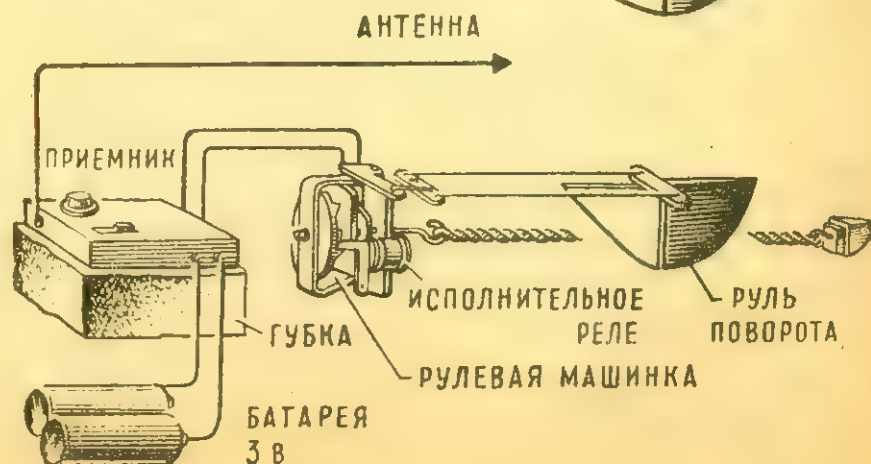
В США и ФРГ большой популярностью пользуются гонки моделей автомобилей, управляемых по радио. Десятиканальная аппаратура фирмы «Метц» — «Мегатрон» позволяет управлять одновременно пятью моделями, которые снабжены супергетеродинными приемниками.

## Рекордное погружение

После рекордного погружения батискафа «Триест» на глубину 10 150 м многие стали увлекаться моделированием батискафов. Так, например, итальянец Г. Феррари построил модель батискафа с дистанционным управлением. Весит она 2100 г, погружается на глубину до 6 м. На модели установлены два электродвигателя по 4,5 в и один 9-вольтовый — для перекачивания балласта.

## Игрушечный гигант

Моделисты Гюнтер Босс и Гюнтер В. Стапель (ФРГ) закончили постройку и спустили на воду модель трансатлантического лайнера «Бремен». Модель выполнена в масштабе 1:25. Ее длина — 12 м, ширина — 1,73 м, высота — 3,5 м. Модель весит 12 т. В качестве двигателей использованы два дизеля мощностью 40 л. с. При постройке модели было израсходовано 30 400 штук заклепок; красок и лаков — 90 кг.





**100** лет назад, в 1866 году, капитан русского военного флота, участник обороны Севастополя Николай Михайлович Соковнин (1811—1894) разработал проект «воздушного корабля». Так он назвал управляемый дирижабль жесткого типа с подъемной силой около 2,5 т.



Конструкция дирижабля, по расчетам Н. М. Соковнина, должна была состоять из изолированных отсеков, разделенных продольной и поперечными перегородками. Внутри каждого отсека Н. М. Соковнин предлагал установить баллон из легкой ткани, в точности соответствующий форме отсека. Баллоны он хотел наполнить легким негорючим газом и остановился на аммиаке, удельный вес которого 0,6.

Для приведения дирижабля в движение Н. М. Соковнин предложил использовать оригинальную конструкцию реактивного двигателя, являющегося по своей схеме прообразом современных компрессорных воздушно-реактивных двигателей. Двигатель замечательный русский изобретатель предлагал сделать из алюминия, хотя производство этого металла тогда только начиналось.

Однако проект талантливого русского конструктора, как и проекты многих других русских конструкторов-изобретателей — Третеского, Архангельского, Черносвитова, Куропаткина, Константинова, не был претворен в жизнь. В январе 1872 года военное ведомство даже отклонило предложение

## ПРОЕКТ ВОЗДУШНОГО КОРАБЛЯ

Н. М. Соковнина о постройке и испытании модели его дирижабля.

А через 23 года немецкий конструктор Ф. Цеппелин получил патент на точно такую же конструкцию дирижабля. Только в 1909 году был взят инженером Н. Герасимовым первый в мире патент на турбореактивный двигатель. Так из-за неадекватности царских чиновников русские ученые почти на 30 лет опоздали с освоением воздушного пространства. А ведь в основу своего проекта Н. М. Соковнин положил точные расчеты, которые он сделал после многолетних исследований полета птиц.

Идея Н. М. Соковнина о покорении воздушного пространства полностью осуществилась в наше время, когда советские ученые и конструкторы не только вписали славные страницы в историю воздухоплавания, но и первые обеспечили условия для покорения безвоздушного околоземного пространства.

## НАШ КАЛЕНДАРЬ



томобилестроения, станкостроения и т. д. Многие из них погибли безвозвратно, на некоторые просто не обращают внимания при раскопках. Есть нумизматика, филателия, есть музеи истории различных отраслей техники, но до сих пор нет музеев по истории моделизма, даже отделов таких нет в музеях по истории отраслей техники.

А между тем моделизм тоже имеет свою историю, и очень интересную. Достаточно вспомнить о случае, когда модели помогли победить врага и взять целый город.

Это случилось ровно 1060 лет назад. Храбрый киевский князь Олег с дружиной подошел к стенам столицы Византии — Царьграду (так славяне называли древний Константинополь). Но взять город не смог. Высокие каменные стены делали неуязвимыми гарнизон и жителей. Тогда Олег, которого не случайно прозвали Вещим, пошел на хитрость. Он приказал своим воинам вырезать из позолоченной бумаги фигурки вооруженных людей на конях. Это были первые контурные модели, о которых упоминается в истории. Олег приказал сделать их очень много. И когда это огромное войско было готово, его пустили по воздуху на Царьград.

Как были устроены эти первые, о которых упоминает история, контурные модели, как летели они, кто был тот талантливый моделист-конструктор, который предложил Олегу хитрый план, построил первую модель, испытал ее, использовал аэродинамический эффект полета, — об этом летопись умалчивает. Известно только, что появившееся вдруг в небе сверкающее в лучах солнца войско произвело

## МОДЕЛИ ВЗЯЛИ ГОРОД

такую панику среди суеверных греко-христиан, что они сразу сдали город на милость победителя, а Олег в честь этой своей победы прибил щит на воротах Царьграда (а первые в мире расчеты подъемной силы воздушного змея академик Леонард Эйлер сделал 750 лет спустя, в 1756 году).

Этот эпизод из истории, лаконично описанный в русской летописи, наводит на мысль, что наши предки уже в то время практически использовали законы аэродинамики. Об этом свидетельствует и другой эпизод.

В 911 году Олег подошел к Царьграду и потребовал уплаты дани по договору 906 года. Греки отказались платить дань. Тогда Олег приказал поставить парусники на колеса и погнал их с помощью ветра на Царьград. Греки, увидев этот движущийся по земле флот, вновь были уstraшены и согласились на выполнение условий договора.

Мы привели только два примера находчивости и умений наших предков, восточных славян. Это свидетельствует о том, что уже тогда среди славян было много талантливых конструкторов. Наверное, история хранит еще много тайн, до сих пор не известных нам. И среди этих тайн славные страницы занимает история отечественного моделизма и конструирования.

**М**odelи начали строить давно, очень давно. Трудно представить себе изобретателя, который бы сразу построил даже самый простой механизм, не сделав предварительно двух-трех, а может, и больше копий. И первый человек, использовавший колесо для передвижения по земле (до него грузы перетаскивали волоком), и первые строители лодок, и даже конструкторы первых жилищ — все начинали с моделей.

Какие это были модели? История донесла до нас только изображения первых жилищ, первых судов, первых средств передвижения по земле. А маленькие копии — прообразы этих великих творений человеческого ума и рук — не дошли. Но они, несомненно, были, как были модели первых автомобилей, самолетов, пароходов, станков, которые вы, кстати, тоже сейчас не увидите в музеях авиации, паровозостроения, ав-





## „КАК УСТРОЕНЫ И РАБОТАЮТ ЭЛЕКТРОННЫЕ ЦИФРОВЫЕ МАШИНЫ“ —

Дж. С. Мэрфи  
(перевод с англ.)

М., изд-во «Мир», 1965 г., 389 стр., цена 1 р. 68 к.

Книга достаточно полно, но вместе с тем без сложных математических выкладок знакомит читателя с устройством электронных цифровых вычислительных машин. Характерная особенность книги — простота и наглядность изложения. Книга будет полезным пособием как для студентов и молодых инженеров, так и для юных техников, интересующихся электроникой и ведущих практическую работу по созданию простейшей вычислительной техники.



В первой части даются сведения по истории развития вычислительных машин; во второй — описаны основные элементы, из которых составляются схемы и узлы всякой электронной вычислительной машины; в третьей — речь идет об устройстве «памяти» электронной машины. Кроме того, в третьей части излагаются принципы управления работой вычислительной машины. В книге свыше четырехсот иллюстраций.

## СБ. „КАТЕРА И ЯХТЫ“

(вып. 4)

Л., изд-во «Судостроение», 1965 г., 215 стр., цена 1 р. 35 к.

Сборник «Катера и яхты», выходящий два раза в год, завоевал себе заслуженную популярность у любителей водно-моторного и парусного спорта.

В четвертом выпуске этого сборника читатель найдет описание нескольких самодельных катеров. Любопытно устройство катера-амфибии «Гном».



Некоторые конструкции можно использовать для постройки моделей.

Практикам малого судостроения полезно познакомиться с материалами по подвесным моторам, с интересной статьей о серии мелких разборных судов «Ладога». В разделе «Катера» помещены также информации о результатах водно-моторных соревнований и рекордных достижениях спортсменов на гоночных моторных судах.

Во втором разделе — «Яхты» — несколько статей посвящены парусным катамаранам. Здесь же дано подробное описание устройства швертбота «Юнга» и совсем маленького (длина 2300 мм) швертбота «Оптимист».

В ряде статей этого раздела приведены чертежи катамаранов и яхт, по которым судомodelисты смогут построить модели-копии.

В разделе «Постройка судов» помещены материалы по технологии изготовления и ремонта мелких судов, а также дано подробное описание яхты «Новинка» из стеклоцемента.



## „СТАНЦИЯ ЛУНА“ — П. Клушанцев

Л., изд-во «Детская литература», 1965 г., 63 стр., цена 68 коп.

Книга П. Клушанцева предназначена для учащихся 5—7-х классов. Автор в популярной форме рассказывает о том, как люди готовятся к полетам на Луну. Очень интересно описывает он предстоящее путешествие космонавтов на Луну и их возвращение на Землю. В главах «Луна издавна», «Луна ближе» и «Луна еще ближе» П. Клушанцев рассказывает о том, как человеку удалось узнать о строении Луны и о физических явлениях, происходящих на ее поверхности. В заключительных главах читатель узнает о том, какой мир откроется человеку на Луне и как в будущем Луна будет обжита человеком.

Главный редактор  
Ю. С. СТОЛЯРОВ

Редакционная коллегия:  
О. К. Антонов, Ю. А. Долматовский, А. В. Дьяков, В. Г. Зубов, В. Н. Куликов (отв. секретарь), И. К. Костенко, М. А. Купфер, С. Т. Лучининов, С. Ф. Малин, Ю. А. Моралевич, Н. Г. Морозовский, Г. И. Резниченко (зам. главного редактора)

Художественный редактор  
М. С. Каширин  
Технический редактор  
Н. Ф. Михайловская

Рукописи и фотоснимки не возвращаются.

Обложка художников:  
1-я стр. — К. НЕВЛЕРА, В. ИВАНОВА;  
2-я стр. — фото В. ХОРУНЖЕГО, монтаж Т. РАНКОВОЙ; 4-я стр. — А. ЧЕРНОМОРДИКА.  
Вклады художников:  
1-я стр. — В. ИВАНОВА и К. НЕВЛЕРА,  
2-я и 3-я стр. — В. КОТАНОВА, 4-я стр. — С. НАУМОВА.

Адрес редакции: Москва, А-30, Сушеская, 21. Тел. Д1-15-00, доб. 2-42.  
А01030. Подп. к печ. 2/II 1966 г.  
Бум. 60×90%. Печ. л. 6(6) + 2 вкл.  
Уч.-изд. л. 7. Тираж 140 000 экз.  
Заказ 2464. Цена 25 коп.

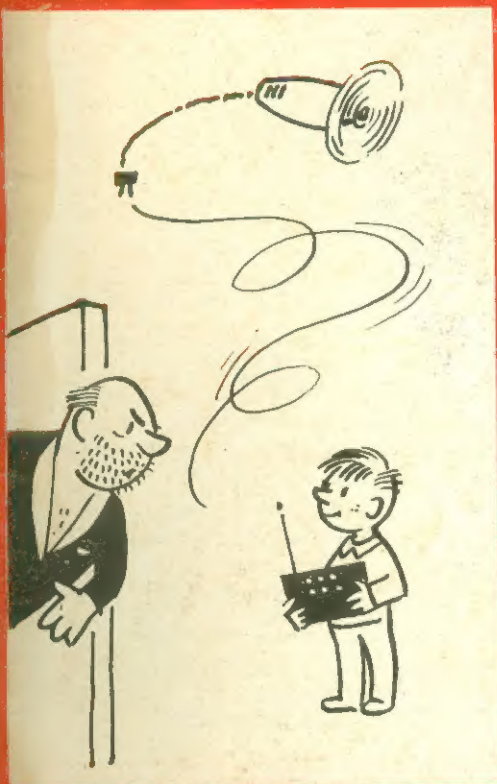
Типография «Красное знамя» изд-ва «Молодая гвардия».





# ПОД ЛУЧОМ ПРОЕКТОРА

Рисунки М. УШАЦА и К. НЕВЛЕРА



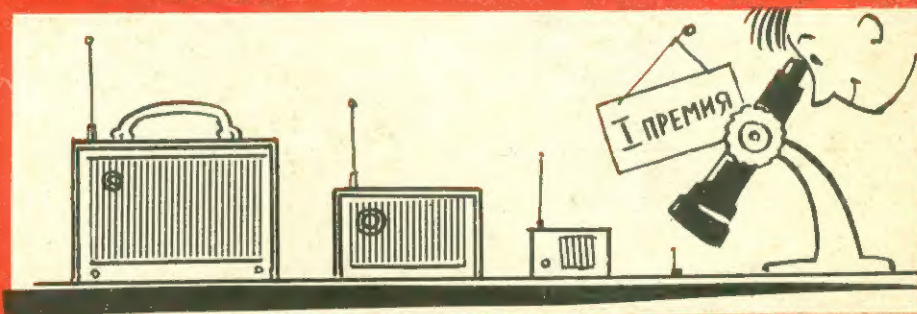
Не волнуйся, папочка, сейчас твоя бритва пойдет на посадку!



Ракета-возтель.



Послушайте, доктор, у него мотор глохнет!



На радиовыставке.



Сбился с курса.







Посмотрите на этих стремительно мчащихся гонщиков! Кому не захочется прокатиться на такой машине!

Микроавтомобиль с электропитанием от аккумуляторов очень прост по конструкции. Построить его может любой из вас в техническом кружке или дома. О том, как устроен этот автомобиль, вы узнаете в № 4 нашего журнала.

#### **ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!**

**Не забудьте продлить подписку на наш журнал. Подписка принимается всеми отделениями „Союзпечати“ и общественными распространителями печати без ограничений и с любого очередного месяца.**

**Стоимость подписки на 6 месяцев — 1 рубль 50 копеек, на 3 месяца — 75 копеек.**